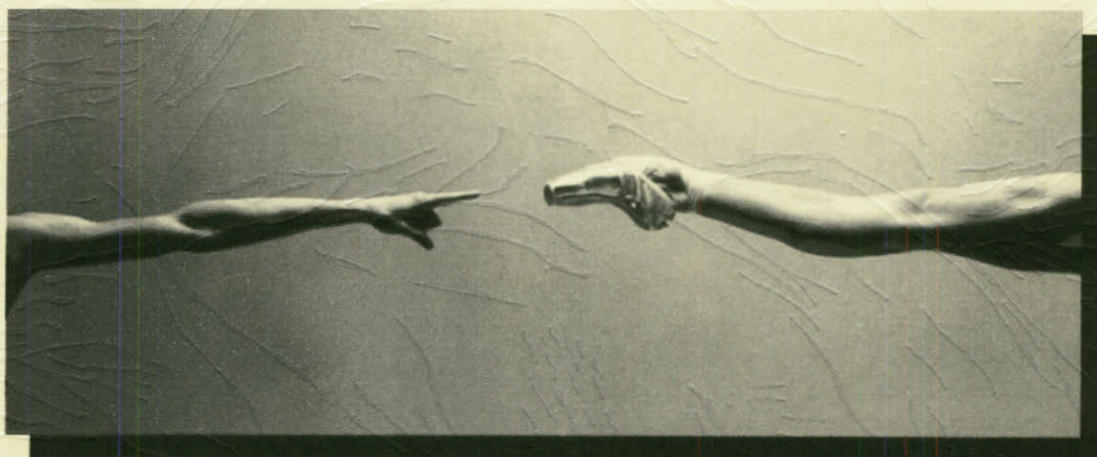


*Universidad FAOETA
Facultad de Ciencias de la Salud
Licenciatura en Kinesiología*



Incidencia del hallux valgo en bailarinas de ballet



*Macías, Natalia Soledad
Tutor: Lic. Daniel Flavel
Departamento de Metodología de la Investigación*

Noviembre 2007

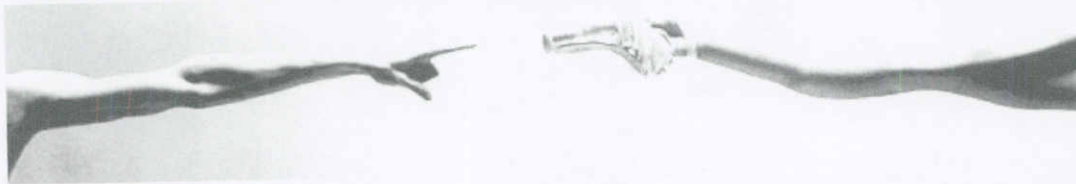
*"No progresas mejorando lo que ya está hecho, sino esforzándote por lograr lo
que aún queda por hacer"*



Kol caja 1

*"A veces sentimos que lo que hacemos
es tan solo una gota en el mar,
pero el mar sería menos
si le faltara una gota"*

Madre Teresa de Calcuta



Quiero expresar mi agradecimiento a todos aquellos que hicieron posible que hoy este comenzando esta nueva etapa de mi vida...

A mis padres, quienes con amor incondicional, guía y apoyo, me infundieron la ética y el rigor que guían mi transitar por la vida. Por darme el existir, por brindarme un hogar cálido, por sus ejemplos de superación y honestidad, por su comprensión y confianza, por su amistad y por que sin su apoyo no hubiera sido posible la culminación de mi carrera.

A mi hermano Fede, mi gran amigo, mi confidente, mi ejemplo, a él, por su paciencia y generosidad y por enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr nuestros objetivos.

A mis abuelitos quienes ya no están presentes pero que los llevo muy dentro de mi corazón y pensamiento. Gracias a ellos y su ejemplo he llegado a cumplir una de las grandes metas de mi vida.

A mi familia, tíos, tías, primos y primas, algunos cerca, otros lejos pero siempre presentes en mi vida. A ellos por creer en mí y recibirme siempre con una sonrisa...

A mis amigos de siempre, los incondicionales, amigos del alma, que lo aguantan todo a cambio de nada... a ellos quienes siempre se encuentran receptivos en cualquier momento y cualquier hora, con palabras de ánimo, fé, sinceros y con los ojos siempre tan abiertos... por estar siempre, por acompañarme en mis alegrías y también en las tristezas, por caminar al lado mío... por entender mis silencios... por aceptarme tal cual soy... Ani, Ju, Ro, Mau, Marce, Flo, Pao

A mi grupo de ballet, amigos con quienes compartimos infinidad de momentos, buenos y malos pero siempre juntos... a ellos quienes en cierta forma inspiraron mi trabajo... a ellos que me enseñaron que el éxito es entusiasmo en acción...

Cuando dejé mi querido Trelew, hace ya cinco años, para empezar una nueva etapa que hoy esta terminando, sentí que comenzaba otra vez... y en una ciudad que ya conocía pero que ahora se tornaba mi nuevo hogar y en donde casi todo era desconocido... Gracias a mis amigos de la facultad y familias amigas... hoy puedo hablar de una nueva casa. Me enseñaron que en la vida cuando Dios cierra una puerta, abre una ventana...

Adri, Marian, Gui, Marce, Migue, Lean, Tulli, Ber gracias por el apoyo incondicional, por la generosidad, por las experiencias compartidas que tanto me han enseñando... Por estar en mis momentos buenos y malos...



A los compañeros de la facultad por los buenos momentos compartidos.

A mi tutor de tesis, el licenciado en Kinesiología Daniel Clavel por su asesoramiento científico y estímulo para seguir creciendo intelectualmente... Por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su experiencia científica. Su facilidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de este trabajo, sino también en mi formación como profesional.

Al Terapeuta Físico Daniel Palos por su amabilidad, paciencia y entera disposición. Por el apoyo y confianza recibidos.

A la licenciada Graciela Turr, por su colaboración en el trabajo de campo, por su buena voluntad y cariño, por su generosidad científica.

A mis profesores de toda la carrera quienes me enseñaron el valor de la profesión.

A los tutores de las prácticas, quienes me abrieron las puertas a nuevos caminos dentro de la carrera.

A los institutos de ballet de Mar del Plata quienes prestaron su tiempo y confianza para el proceso de esta tesis, favoreciendo de esta forma el desarrollo científico de la profesión.

Al Departamento de Metodología de la Investigación, Cecilia Rabino, Mónica Pascual, Amelia Ramirez por su ayuda y apoyo en la parte metodológica y estadística de esta tesis...

Y por último y no por eso menos importante también quiero agradecerte a ti, mi Padre Celestial, por la misericordia que has tenido de mi vida desde la creación y por que reconozco que sin ti no soy nada...

A todos ellos miles de gracias!!!



| | |
|------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Introducción</i> | <u>4</u> |
| <i>Capítulo 1 – Danza Clásica</i> | <u>9</u> |
| <i>Capítulo 2 – El pie normal y sus alteraciones</i> | <u>17</u> |
| <i>Capítulo 3 – Hallux Valgo</i> | <u>27</u> |
| <i>Capítulo 4 – Análisis del gesto lesional</i> | <u>29</u> |
| <i>Diseño metodológico</i> | <u>43</u> |
| <i>Análisis de datos</i> | <u>54</u> |
| <i>Conclusión</i> | <u>72</u> |
| <i>Bibliografía</i> | <u>82</u> |



Introducción



El ballet clásico solicita una gran demanda a nivel del sistema músculo esquelético de los bailarines, "en por lo menos una escuela de danza fue demostrado que la práctica del ballet clásico es responsable del 67% de todas las lesiones producidas"¹.

"El Ballet es una expresión artística de enorme complejidad, representado para un público minoritario. Es un arte, pero también, y en contra de lo que piensan tradicionalistas del deporte y de la danza, es un ejercicio físico con un alto coste energético que convierte a los bailarines de ballet clásico en una combinación de artista y atleta de alta competición (Leanderson, J. & cols., 1996)"².

Si se considera que un bailarín profesional inicia su carrera desde los 8 años y dedica, por lo menos, entre 6 y 10 horas diarias de actividad física intensa – explica Lya Contreras del Toro - existe, sin duda, una tendencia a sufrir, en algún momento de su vida, un daño o lesión en alguna parte del cuerpo. La tensión o presión repetitiva durante la actividad física que requiere la danza hace que una gran parte del cuerpo de un bailarín sufra las consecuencias que esto provoca.

"Así pues la danza en todas y cada una de sus especialidades es una de las principales ocupaciones que tienen alto riesgo de lesiones semejantes a las ocurridas en atletas y deportistas, lo que obliga a investigar y analizar las técnicas de entrenamiento para el beneficio individual de estos profesionales. Sin embargo en la actualidad el interés en desarrollar nuevos y mejores métodos de entrenamiento para beneficio de los atletas tiene prioridad en comparación con el interés que existe sobre las técnicas y condiciones de trabajo"³.

¹ Stretanski, M., & Weber, G., " Medical and Rehabilitation Issues in Classical Ballet", en: **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, Ohio, Lippincott Williams & Wilkins, 2002, pag. 383

² Gómez, A., Problemas de propiocepción: ¿consecuencia o causante de los esguinces de tobillo? Aplicación al Ballet Clásico, en : <http://www.efdeportes.com>

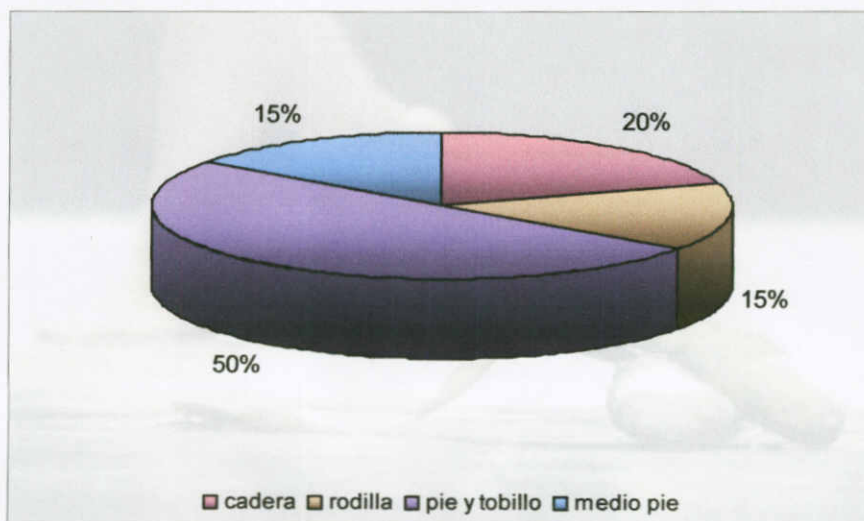
³ Contreras del Toro, L., Las lesiones (Parte I) ¿quién es el culpable?, en: www.danzahoy.com



Las lesiones se pueden originar por diferentes y múltiples factores. Podemos dividir las causas lesionales en aquellas relacionadas con los factores ambientales y de calzado (temperatura, piso) y las correspondientes a la técnica (causas anatómicas, falta de conocimiento técnico, mala enseñanza, no aplicar la técnica de forma correcta).

Las lesiones mas frecuentes en la danza se producen en el pie, el tobillo, la cadera y la columna lumbar. Si bien las lesiones en ballet pueden producirse también en el tren superior son las menos veces ya que son las extremidades inferiores las que más sufren los resultados de una técnica defectuosa y mal adaptada.

Grafico 1: Lesiones mas frecuentes en ballet en miembro inferior



Elaboración propia. Datos extraídos de Stretanski, M., & Weber, G., "Medical and Rehabilitation Issues in Classical Ballet", en: **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, Ohio, Lippincott Williams & Wilkins, 2002

"A pesar de que las lesiones agudas pueden ocurrir en cualquier parte del cuerpo, las ocurridas por sobreuso en los miembros inferiores son predominantes"⁴.

⁴ Stretanski, M., & Weber, G., "Medical and Rehabilitation Issues in Classical Ballet", en: **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, Ohio, Lippincott Williams & Wilkins, 2002, pag. 383



La mayoría de las lesiones se deben a sobrecarga de tipo postural y/o a gesto repetitivo.

“La danza presenta unos requerimientos técnicos claramente condicionantes de la biomecánica del pie, como son el turn out (o en déhors) y la punta (incluyendo la posición de punta y la de media punta). El mantenimiento de estas posiciones implica un incremento del esfuerzo muscular y de la carga articular que puede derivar en lesión de los elementos musculotendinosos implicados”⁵.

Ante la dificultad de conseguir la rotación externa de cadera necesaria para la realización de las posiciones en turn out o en déhors (postura abierta del pie a 90°), se produce uno de los defectos en la técnica más comunes en la danza que es la pronación del pie.

Ante la imposibilidad existente de conseguir los 90° de rotación externa de cadera,

“se intenta forzar la rotación en zonas inferiores, en la rodilla y el pie, creando, en este último, un efecto de torsión con pronación de pie que incluye también al primer dedo. La abducción pasiva del dedo gordo podría conducir a una elongación excesiva del músculo y, por tanto, influir en la eficacia de éste como abductor. De hecho, la prevalencia de hallux valgus es mayor entre los bailarines de ballet clásico, que trabajan más en déhors. La presencia de pronación, pues, podría facilitar la aparición del hallux valgus no tanto a través de un factor muscular, sino más bien a través de factores posturales y articulares (p. ej., tracción capsular y presión lateral)”⁶.

Se encontraron diversos trabajos científicos que hacen referencia a las distintas lesiones en ballet. En 1995, Taylor y Clarke de la Universidad de Southmpton, Inglaterra, publicaron un artículo sobre la liberación quirúrgica del tendón del psoas iliaco en bailarines con resalte de cadera. También en 1999 se publica un artículo

⁵ Massó, N., Germán, A. Rey, F., & otros, Estudio de la actividad muscular durante el relevé en primera y sexta posición, en: <http://www.apunts.org>

⁶ Ibid



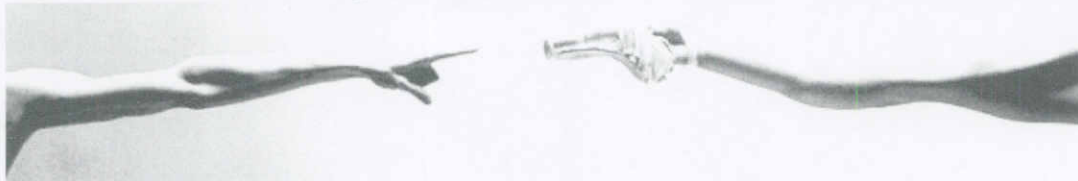
sobre el seguimiento de un caso de resalte de cadera en una bailarina con el objetivo de describir la evaluación, el diagnóstico y el tratamiento conservador, por el Colegio Médico de Georgia por Medicina Deportiva, cuyos autores fueron Deskula, Lott y Duncan.

En 2002, Stretansky y Weber en la Revista American Journal of Physical Medicine y Rehabilitation hicieron hincapié en las distintas patologías encontradas en los bailarines de ballet clásico, proporcionándole una perspectiva fisioterapéutica.

En Marzo de 2006, se encontró un estudio sobre la actividad muscular durante el relevé en primera y sexta posición en bailarinas de ballet de entre 14 y 32 años, publicado por el laboratorio biomecánico de la universidad de Barcelona.

El estudio de las peculiaridades de los movimientos específicos de la danza clásica, implicaciones biomecánicas y las lesiones sufridas por los practicantes de este deporte, han desencadenado la iniciativa para el desarrollo de este trabajo, con el fin de aportar una vía que intente disminuir el riesgo de lesiones.

Mi interés me ha llevado a tratar de determinar cuáles son las influencias que ejercen las distintas posiciones del ballet ejercidas por los bailarines, especialmente el en dehors, en la formación del hallux valgo y a realizar un estudio sobre incidencia asociada al mismo, lo cual conlleva una escasez de estudios y referencias bibliográficas, ya que se trata de un deporte en donde la investigación científica todavía no ha cobrado especial relevancia.



Durante el desarrollo del presente trabajo se buscará responder al siguiente interrogatorio:

- ✍ ¿Cuál es la incidencia en la formación del hallux valgo a causa de la limitación de la rotación externa en la práctica de ballet en bailarinas de mas de 18 (dieciocho) años?

Los objetivos del trabajo:

1. Objetivo general:

- ✍ Identificar la incidencia en la formación de hallux valgo a causa de las distintas posiciones del ballet clásico en bailarinas de 18 años en adelante.

2. Objetivos específicos:

- ✍ Reconocer y describir los principios biomecánicos normales y patológicos.
- ✍ Establecer relaciones entre la técnica de ballet y la formación del hallux valgo.
- ✍ Describir las causas, fisiopatología y manifestaciones clínicas del hallux valgo.
- ✍ Realizar las maniobras y Test de exploración física que permitan evaluar y cuantificar las alteraciones del miembro inferior.
- ✍ Elaboración de un protocolo de prevención de este tipo de lesiones en el ballet.

Capítulo 1

Danzas Clásicas



El ballet se originó a finales del siglo XV, a partir de los números de danza que se representaban en los festines de las cortes italianas y más tarde fue ampliamente desarrollado alcanzando su cumbre en Francia bajo el reinado de Luis XIV (1643-1715), quién fundó la primera escuela de ballet en 1661 (Academia Real de la Danza). La danza estaba empezando a configurarse como una disciplina profesional. Muchos de los ballets presentados en su corte fueron creados por el compositor italo-francés Jean Baptiste Lully y el coreógrafo francés Pierre Beauchamps, a quien se atribuye la determinación de las cinco posiciones básicas de colocación.

*"El Ballet es una forma teatral de danza, que comienza a desarrollarse en Europa durante el Renacimiento (1300 - 1600). La técnica del ballet está conformada por una serie de movimientos estilizados y posiciones que han sido elaboradas y codificadas a través de los años, hasta convertirse en un sistema bien definido, aunque flexible denominado danza o ballet académico"*⁷.

Cada composición suele estar acompañada por la música, el decorado y el vestuario.

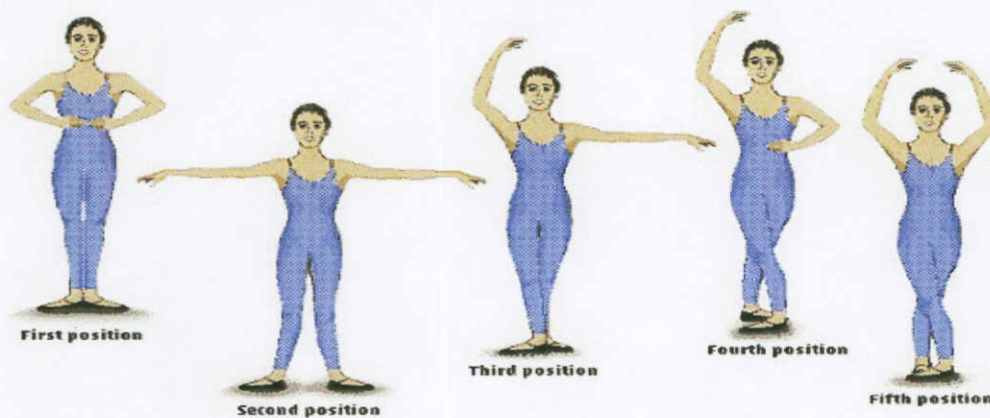
Uno de los principios fundamentales de la danza clásica es el en dehors o turn out (rotación externa de la cadera) en donde cada pierna gira hacia fuera desde la articulación de la cadera de manera que los pies formen un ángulo de 180° sobre el suelo.

⁷ Pascual, C. Técnica del Ballet, en; <http://www.danzaballet.com>



La técnica se compone de cinco posiciones fundamentales y numeradas de los pies que forman la base no solo de la danza, sino de todos los movimientos de las piernas. También existen las posiciones correspondientes para los brazos, que generalmente se mantienen con los codos suavemente curvados.

Ilustración 1: Posiciones fundamentales



Fuente: www.artofballet.com/class2.html

La danza es un medio que coadyuva en el desarrollo de las capacidades físicas⁸, así como las capacidades motoras⁹ coordinativas perfeccionando la motricidad.

⁸ Fuerza, velocidad y resistencia.

⁹ Flexibilidad, coordinación, equilibrio, ritmo, lateralidad, esquema corporal y relación espacio-tiempo.



El entrenamiento se inicia con ejercicios en la barra¹⁰ de forma gradual y liviana tanto de frente, de espalda como de lado. El objetivo de este trabajo es la entrada en calor realizando movimientos de gran amplitud articular estimulando la elasticidad y flexibilidad muscular así como también el control de los segmentos corporales (conciencia corporal), para una mejor coordinación en el posterior trabajo a realizar en el centro y la diagonal.

Ilustración 2: Trabajo de barra



Fuente: <http://www.danzaballet.com>

¹⁰ Sostenida por una estructura metálica a unos 90 y 1,10 m a unos 50cm de la pared.



Una vez finalizado el trabajo de barra, se prosigue a ubicarse en el centro del salón en donde se comenzará ejecutando los mismos movimientos realizados anteriormente. Se llevarán a cabo de forma progresiva e irán aumentando en complejidad al ir incorporando los saltos y giros. El objetivo es el desarrollo del equilibrio y control postural.

Ilustración 3: Trabajo en el centro



Fuente: <http://www.danzaballet.com>

Al final de la clase se incorporan distintos tipos de trabajos realizados en las diagonales del salón con el objetivo de fomentar un mejor control del equilibrio estático en relación al espacio. Se exige un gran gasto energético al ejecutar grandes desplazamientos, giros y saltos.

La mejor edad para comenzar el estudio del ballet es la de ocho a diez años para las niñas, los niños pueden empezar algo mas tarde. Las chicas suelen empezar el trabajo de puntas luego de tres años de estudio.



Además de la clase básica las mujeres suelen tomar clases de puntas. La danza clásica que busca un efecto de liviandad, tiene tendencia a reducir el contacto con el suelo, utilizándose primero la media punta y mas tarde la punta que fue evolucionando de diversas formas.

Ilustración 4: Evolución de la punta



Fuente: <http://danzahoy.com>

Al principio oblicua, luego se endereza progresivamente hasta volverse totalmente vertical. Solamente la punta vertical permite adquirir bastante fuerza para elevarse, permanecer, saltar, etc. La reforma neoclásica va mas allá de la punta vertical y hace apoyo sobre las uñas.

“Durante un entrenamiento es fundamental determinar la causa de la lesión, y la primera pregunta que debe hacerle al bailarín profesional es: ¿Cuál fue la falla en la técnica que origino la lesión? La meta es la recuperación lo más pronto posible y es igualmente importante la prevención recurrente de esa lesión. Siempre hay que recordar que la causa o causas de lesión pueden no ser evidentes excepto ante una observación y examen meticuloso y detallado.

Un escaso porcentaje de lesiones son bien conocidas como lesiones relacionadas con la danza, y en realidad, no son lesiones propias de la danza como tal. Bajo este título pueden incluirse lesiones que se presentan durante la actividad pero se producen más por condiciones ambientales que por falla técnica y ocurren en ausencia de algún defecto de la técnica”¹¹.

¹¹ Contreras, L., Las lesiones (Parte I) ¿quién es el culpable?, en: www.danzahoy.com



"Tenemos distintos tipos de producción de lesiones dentro de la práctica de la danza escuela, entre ellas podemos destacar las denominadas causas anatómicas, la mala enseñanza, el incorrecto uso de la técnica y los factores ambientales"¹².

Dentro de las posibles causas que originan lesiones, como señalábamos anteriormente dentro del ballet, encontramos las causas anatómicas ya que como en su mayoría los bailarines no son anatómicamente perfectos por lo que sus limitaciones físicas y restricciones impedirán el desarrollo de una técnica perfecta. Uno de los potenciales mas comunes en este tipo de causas de lesión es la limitación del en dehors.

Otro factor importante en el desarrollo de las lesiones es la mala enseñanza por parte del instructor. Uno de los errores más comunes en la falla técnica, es exigir al alumno más allá de sus límites anatómicos lo cual provoca innumerables lesiones a corto y largo plazo. La compensación de los pies y rodillas demandada por un giro de 180° de amplitud de cadera es una de las fallas técnicas más frecuentes así como también el uso de las zapatillas de punta en edades tempranas. Este tipo de lesiones se deben en su mayoría debido al desconocimiento anatómico y funcional del cuerpo humano por parte del profesor el cual solo conoce las instrucciones básicas de la técnica.

En algunas ocasiones se producen lesiones por el mal uso de la técnica. Los bailarines completamente entrenados técnicamente pueden sufrir resbalones o caídas durante la ejecución de los movimientos.

Se deben tener en cuenta aquellas lesiones provocadas por las causas ambientales. Si bien no son propias de la práctica del ballet es importante destacarlas debido a su importancia en su importante influencia como factor causal de agravamientos físicos.

Los factores ambientales más importantes a tener en cuenta son la temperatura y el piso. Una inadecuada calefacción del sitio de prácticas puede ocasionar diversas lesiones musculares. En temperaturas excesivas la producción excesiva de sudor y la pérdida de electrolitos tienen complicaciones tales como espasmos y calambres.

¹² Howse, J. **Técnica de la danza y prevención de lesiones**. London, Editorial Paidotribo, 2002



Dentro de las causas ambientales de lesión el piso es de fundamental importancia. Existen lugares de baile en donde el suelo está directamente colocado sobre el cemento lo que produce una inadecuada distribución de las fuerzas de impacto, originando lesiones importantes a nivel de pie, columna lumbar y huesos principalmente la tibia y los metatarsianos, sitios frecuentes de fracturas por estrés.

"Las lesiones de ballet se pueden originar por diferentes y múltiples factores que involucran la interacción biomecánica compensatoria en columna y extremidad inferior, así como los factores medioambientales y de calzado. Las partes corporales más vulnerables a lesionarse en la danza son el pie, la rodilla, la cadera y la columna lumbar. Muchos estudios han demostrado que por lo menos el 50 por ciento de las lesiones ocurren en pie y tobillo. Por otra parte, las fracturas por estrés o sobreuso son lesiones que con frecuencia son resultado de una técnica inadecuada y defectuosa que provoca modelos de movimiento mal adaptados"¹³.

¹³ Contreras del Toro, L., Las lesiones (Parte II) ¿quién es el culpable?, en: <http://www.danzahoy.com>



Dentro de las lesiones mas frecuentes en las distintas regiones del cuerpo en los bailarines de ballet encontramos las siguientes.

Cuadro 1: Lesiones más comunes en ballet

| Región corporal | Lesiones |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Raquis | Hiperlordosis |
| | Fractura por sobrecarga de las vértebras lumbares |
| | Sobrecarga de las carillas articulares |
| | Afectación de un ligamento interespinoso |
| Pelvis | Distensión de músculos insertados en cresta ilíaca |
| | Dolor en región sacroilíaca |
| | Cadera en resorte |
| | Bursitis glútea |
| Muslo | Distensiones y desgarros de músculos isquiotibiales, cuádriceps y aductores: |
| Rodilla | Ruptura del tendón del cuádriceps, tendón rotuliano y fractura de rótula |
| | Afectación de meniscos interno y/o externo |
| | Lesión de ligamentos cruzados, lateral interno y externo |
| | Distensiones capsulares |
| | Condromalacia rotuliana |
| | Tendinitis rotuliana |
| Pierna | Desgarros musculares |
| | Síndrome del compartimiento |
| | Fracturas por sobrecarga de tibia, del peroné |
| Tobillo | Esguinces y rotura de ligamento lateral externo |
| | Tendinitis del tendón de Aquiles: |
| | Rotura del tendón de Aquiles |
| | Bursitis del tendón de Aquiles. |
| | Tendinitis y tenosinovitis del tibial posterior |
| Pie | Tendinitis y Tenosinovitis del flexor largo del dedo gordo |
| | Tendinitis del extensor largo propio del dedo gordo |
| | Fractura por sobrecarga de los metatarsianos |
| | Osteocondritis de la cabeza del segundo o tercer metatarsiano |
| | Distensión de la fascia plantar |
| | Sesamoiditis |
| | Hallux valgus |
| | Uñas encarnadas, callos y durezas |

Fuente: Diseño del cuadro a partir de la información extraída de: Howse, J. *Técnica de la danza y prevención de lesiones*. London, Editorial Paidotribo, 2002 y de Boyer, T. *Patología del aparato locomotor en el deporte*. Barcelona, Editorial Masson, 1991.

Capítulo 2

El pie normal y sus alteraciones



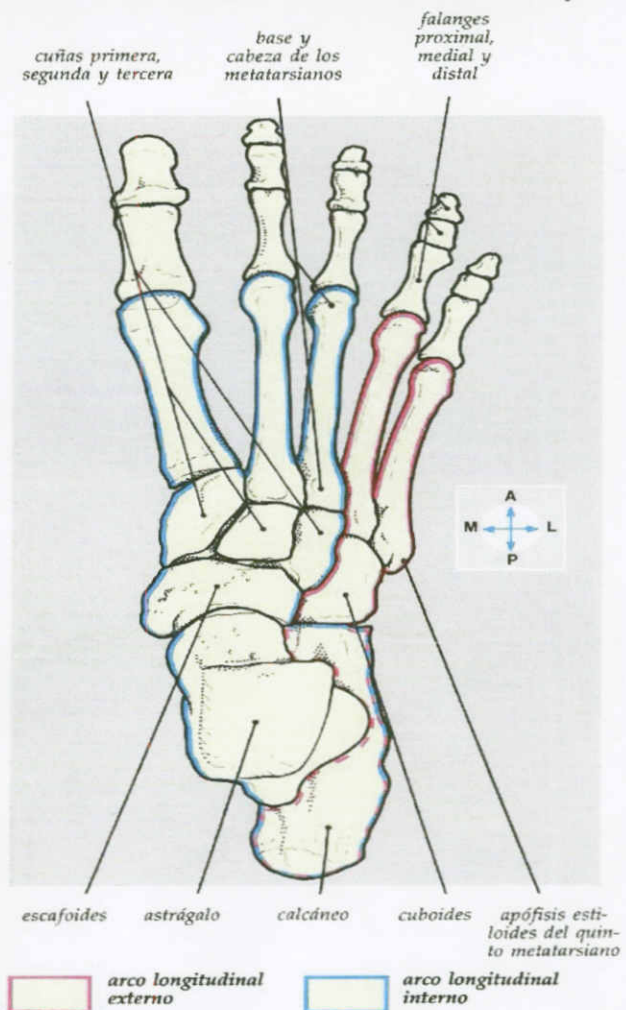
"A lo largo de la vida de cualquier persona pero especialmente de los individuos que practican algún deporte, el pie se ve sometido a diversas tipos de lesiones"¹.

"En la danza clásica es considerado uno de los receptores más comunes de dolencias con porcentajes estimados entre el 20 y 42 % de los casos"².

Podemos diferenciar aquellas lesiones producidas por caídas, resbalones, movimientos repetitivos que originan lesiones agudas, de aquellas ocasionadas por una mala utilización de la biomecánica humana tales como el hallux valgo dando como resultado una lesión de tipo crónica y ortopédica.

El pie es un órgano complejo formado por veintiséis huesos los cuales se encuentran íntimamente relacionados mediante articulaciones poniendo en contacto los huesos del tarso entre si, y con los del metatarso. "La articulación calcaneoastragalina, mediotarsiana (Chopart), tarsometatarsiana (Lisfranc) y las escafo cuboidea y escafo cuneales tienen una doble función en la cual una de ellas es

Ilustración 5: Vista dorsal de los huesos del pie



Fuente: Gosling, J. A., Harris, F. y otros. **Anatomía humana.** Madrid, Editorial Mosby/Doyma, p. 6.55

¹ Molina, F., & Manrique Cabello, D. Influencia del pie en la estática, marcha y otras habilidades en escolares de 6 a 12 años, en: <http://www.efdeportes.com/efd51/pie.htm>

² Stretanski, M., & Weber, G., " Medical and Rehabilitation Issues in Classical Ballet", en: **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, Ohio, Lippincott Williams & Wilkins, 2002, pag. 386



orientar al pie en relación a los ejes para una correcta presentación de la planta del pie con respecto al suelo. Otra de las funciones es modificar la forma y la curvatura de la bóveda plantar para la adaptación del pie en los distintos terrenos conformando un sistema amortiguador para que el paso sea elástico y fácil³.

"Podemos dividir al pie en tres segmentos funcionales, uno posterior o retropié el cual se encuentra constituido por el calcáneo y el astrágalo, una parte media o mediopié que aloja cinco tarsianos y una parte anterior o antepié que alberga cinco metatarsianos y catorce falanges"⁴.

"Podríamos considerarlo como un amortiguador con la resistencia suficiente para mantenernos y propulsarnos vigorosamente y a su vez con la elasticidad adecuada para que el movimiento resulte suave y progresivo. Sus partes óseas, articulaciones y componentes fibroelásticos y los músculos y tendones, le proporcionan consistencia, elasticidad y vigorosidad"⁵.

Toda la fisiología del pie esta regida por dos huesos fundamentales que se encuentran ubicados en el retropié; el calcáneo por fuera y el astrágalo por dentro. Ambos conforman juntos un ángulo de 40° tanto de frente como de perfil denominado compás astrágalo-calcáneo y cualquier alteración de él, ocasionará alteraciones que se propagan a lo largo del pie. Esto es debido a que el calcáneo controla y dirige los dos ejes externos del pie (cuarto y quinto metatarsianos) y el astrágalo dirige los tres radios internos (primer, segundo y tercer metatarsianos).

Ilustración 6: Articulación astrágalo- calcánea



Fuente: Gosling, J. A., Harris, F. y otros. **Anatomía humana.** Madrid, Editorial Mosby/Doyma, p. 6.52

³ Kapandji, I.A. **Cuadernos de fisiología articular.** Barcelona, Editorial Toray – Masson, p.154

⁴ Cailliet, René. **Anatomía funcional y biomecánica.** Madrid, Editorial Marbán, 257

⁵ Rueda Sánchez, M. **Podología. Los desequilibrios del pie;** Editorial Paidotribo, 2004, 1º edición, p. 39



"Con respecto a la bóveda plantar, la podemos definir como un trípode el cuál asocia de manera armónica todos los elementos osteoarticulares, ligamentarios, y musculares del pie, logrando de esta forma adaptarse a las irregularidades del terreno y transmitir al suelo los impulsos y le peso del cuerpo en las mejores condiciones mecánicas"⁶.

La bóveda presenta un apoyo posterior a nivel del calcáneo, un apoyo antero-interno a nivel de la cabeza del primer metatarsiano, y otro, antero-externo a nivel de la cabeza del quinto metatarsiano.

"Se encuentra formada por arcos longitudinales, uno interno y otro externo, y arcos transversales, uno anterior o metatarsiano, otro tarsiano y un tercer arco, metatarsiano posterior"⁷.

El arco longitudinal interno o medial esta formado por el primer metatarsiano, el primer cuneiforme, el escafoides⁸, el astrágalo y el calcáneo. Es el más largo y alto. Los ligamentos plantares y los músculos tibial posterior, peroneo lateral largo, flexor propio del dedo gordo y el aductor del hallux actúan como verdaderos tensores y se oponen a las deformidades. A su vez los músculos tibial anterior y extensor propio del hallux, disminuyen esta curva y la aplanan.

El arco longitudinal externo o lateral es de longitud y altura intermedias, y se encuentra formado por el quinto metatarsiano, el cuboides y el calcáneo. Es un pequeño arco de unos 3-5 mm. que toma contacto con el suelo a través de las partes blandas. Este arco es mucho más rígido que el interno puesto que transmite el impulso motor del tríceps, rigidez dada por el ligamento calcaneocuboides plantar cuyos haces impiden el bostezo inferior de las articulaciones calcaneocuboidea y cuboideometatarsiana bajo el peso del cuerpo. Los músculos peroneo lateral corto, peroneo lateral largo y el abductor del quinto dedo conforman tensores activos de este

⁶ Kapandji, I. A. Ob.cit. p. 196

⁷ Cailliet, René. Ob.cit., p. 267

⁸ Clave de la bóveda. Altura de 15-18 mm.



arco. Son el peroneo anterior y el extensor común de los dedos quienes en ocasiones disminuyen su curvatura.

El arco transverso anterior, es el más corto y más bajo y le apoyo sobre el suelo lo realiza mediante partes blandas. Se localiza entre los dos puntos de apoyo anteriores a saber del primer metatarsiano y la cabeza del quinto. Se encuentra sostenido por el ligamento intermetatarsiano y por el fascículo transversal del abductor del hallux.

El arco tarsiano se encuentra formado por el escafoides, el cuboides y los tres huesos cuneiformes.

El arco metatarsiano posterior se encuentra constituido por la base de cada uno de los huesos metatarsianos.

La bóveda plantar presenta dos curvaturas. Una transversal, la cual prosigue desde adelante hacia atrás. Es a nivel de los cuneiformes y no posee más que cuatro huesos. Se apoya en su extremo externo a nivel del cuboides. Es el segundo cuneiforme quien constituye la clave de la bóveda, y constituye con el segundo metatarsiano, el eje del pie, la cúspide de la bóveda. Sostenido por el peroneo lateral largo, el abductor del hallux y expansiones plantares del tibial posterior.

La curvatura longitudinal se encuentra regulada por el aductor del hallux y por el abductor del quinto dedo.

"El pie no sólo se limita a soportar el peso en posición vertical. Su vascularización y su inervación le permiten un papel fisiológico importante, y su estructura osteomuscular posibilita su adaptación a cualquier situación de equilibrio, sea estática o dinámica. Este es un órgano funcional dinámico"⁹.

En posición bipodal el peso del cuerpo es transmitido por la pelvis a los pies a lo largo de los miembros inferiores. Cada pie soporta la mitad del peso del cuerpo. Este es transferido hacia el tarso posterior, a nivel de la polea astragalina cuya función cinética es repartir las tensiones hacia los diferentes puntos de apoyo de la bóveda. Cuando el pie se encuentra bajo carga, cada arco se aplanan y se elongan.

⁹ Molina, F., & Manrique Cabello, D. ob.cit.



Los impulsos se reparten en tres direcciones; hacia el apoyo anterior e interno, hacia el apoyo anterior y externo y hacia el apoyo posterior el cual recibe el 60% de las fuerzas y los 40% restantes se dirigen al antepié.

"Durante la marcha el desarrollo del paso va a imponer a la bóveda plantar sobrecargas y deformaciones que hacen evidente su papel de amortiguador elástico"¹⁰.

El equilibrio proporcionado a partir de las fuerzas propias de los arcos del pie determina una forma normal de la planta del pie, dando como resultado una correcta adaptación al suelo. Así es como, una acentuación de la curva plantar provoca un pie cavo o un aplanamiento de la misma puede originar un pie plano.

La mecánica arquitectónica del pie en todas sus estructuras: hueso, posición de sus articulaciones, tensión de sus cápsulas articulares, ligamentos, fascias y aponeurosis plantares, fatiga muscular, deformación de los ejes del pie, de los metatarsianos y dedos, mal apoyo plantar, etc., se ve disuelta como resultados de la pérdida de la correcta armonía entre peso corporal y la posición y mal apoyo del pie, traduciéndose en dolor, desgaste articular prematuro (artrosis), contracturas musculares dolorosas y callosidades, todo lo cual constituye la patología ortopédica del pie.

Las diferentes alteraciones biomecánicas más comunes que podemos encontrar en los pies son; el pie cavo, el pie plano y las alteraciones de los dedos.

En el pie cavo encontramos una desviación en varo del retropié provocando una sobre-elevación del arco longitudinal del pie trayendo aparejada la disminución de la superficie de carga dejando como resultado un hiperapoyo en retropié y antepié. La acción del peso del cuerpo y la contractura de la musculatura de la zona dorsal, a saber de tibial y peroneo anterior, extensor común de los dedos y extensor propio del dedo gordo, al igual que el tríceps sural determinan el aplanamiento de la bóveda. Con respecto al ahondamiento de la misma se ve facilitado por la retracción de los músculos que se insertan en su concavidad: tibial posterior, peroneos laterales, músculos plantares y los flexores de los dedos.

¹⁰ Kapandji, I. A. Ob.cit. p. 208

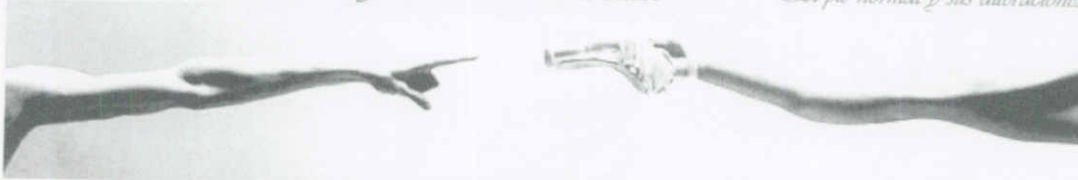


Podemos distinguir tres tipos de pies cavos o excavados tales como el pie cavo posterior, el pie cavo medio y el pie cavo anterior.

Cuadro 2: Tipos de pies cavos o excavados

| | | |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Pie cavo posterior | Hay marcada insuficiencia del tríceps. Los músculos de la concavidad dominan y determinan el pie cavo. Puede inclinarse al valgo por contractura de los abductores. | |
| Pie cavo mixto | Debido a contractura de los músculos plantares. | |
| Pie cavo anterior | Presenta equino de la parte anterior del pie y desnivel entre el talón posterior y el anterior. | |

Fuente: Diseño del cuadro a partir de la información extraída de: Kapandji, I.A. **Cuadernos de fisiología articular**. Barcelona, Editorial Toray – Masson, p.214. Ilustración extraída de: www.traumazamora.org/ortoinfantil/cavozambo/cavozambo.htm.



En el estudio de la impresión plantar se observan cuatro estadios¹¹; en el primero se caracteriza por el principio del pie cavo con una leve disminución del ancho del istmo, en el segundo estadio se observa una prominencia convexa en el borde externo y aumento de la profundidad del borde interno. En una tercera etapa encontramos unidos el fondo del borde interno con el externo y se corta la impresión en dos. Ya en la última fase se añade a lo mencionado anteriormente la desaparición de la impresión de los dedos debida a la garra de los mismos.

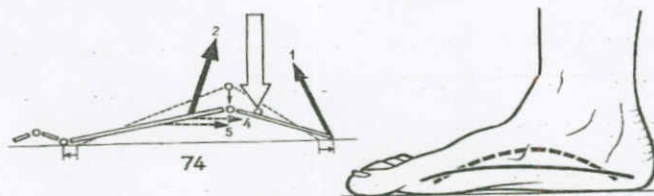
Ilustración 7: Estadios del pie cavo



Fuente: www.traumazamora.org/ortoinfantil/cavozambo/cavozambo.htm

En los pies planos encontramos debilidad de sus medios de sostén naturales, músculos y ligamentos, dando como resultado el hundimiento de la bóveda plantar. Este tipo de pie se debe en mayor medida a una insuficiencia muscular, como del tibial posterior y otro con mayor frecuencia que es el peroneo lateral largo. "Sin apoyo el pie adopta una actitud en varo pero en descarga de peso el arco interno se hunde y el pie gira en valgo"¹².

Ilustración 8: Pie plano



Fuente: Kapandji, I.A. **Cuadernos de fisiología articular.** Barcelona, Editorial Toray – Masson, p 217

¹¹ Kapandji, I. A. Ob.cit. p. 214

¹² Kapandji, I. A. Ob.cit. p. 216



Este valgo es debido a dos factores, uno al descenso del arco interno en donde hay una rotación de la parte anterior del pie sobre su eje longitudinal y el otro es el cual el calcáneo gira en pronación también sobre su eje longitudinal tendiéndose a apoyarse sobre su lado interno.

Debido a este valgo característico de los pies planos podemos apreciar en el borde interno tres prominencias; el maléolo interno, la parte interna de la cabeza del astrágalo y el tubérculo del escafoides.

El estudio de la impresión plantar nos muestra cuatro estadios; en el primero el istmo aparece mas ancho de lo normal¹³, alrededor de una anchura superior a la mitad del talón anterior. En el segundo estadio observamos aplanamiento de la bóveda y valgo del retropié por encima de los valores normales. En tercer grado la parte anterior del pie soporta una sobrecarga en la primera cuña y en el tercer metatarsiano que a raíz de ello su eje se desvía hacia lateral en valgo. El cuarto tiempo ya se lo considera la condición más grave con una marcada lesión en la articulación astrágalo-escafoidea.

Ilustración 9: Estadios del pie plano



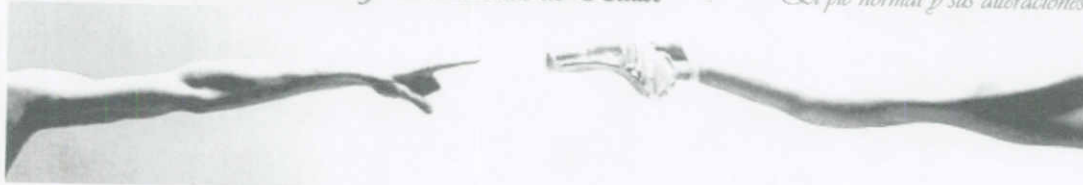
Fuente: Kapandji, I.A. **Cuadernos de fisiología articular.**
Barcelona, Editorial Toray – Masson, p 217

“El estudio del pie debe hacerse siempre en relación con el resto de la cadena”¹⁴.

La relación ideal física ideal entre los segmentos óseos del pie y de la pierna nos permite obtener la máxima eficacia funcional durante la estática y la dinámica.

¹³ Anchura normal igual a 1/3 de la del talón anterior

¹⁴ Rueda Sánchez, M., ob.cit., p. 22



Con el paciente en bipedestación podemos observar desde la visión lateral, el alineamiento de la rodilla. Esta puede encontrarse por delante o por detrás del eje de carga, es decir en genu recurvatum o genu flexum.

Ilustración 10: Alineamiento de la rodilla



Genu flexum

Genu recurvatum

Fuente: Rueda Sánchez, M. **Podología. Los desequilibrios del pie;**
Editorial Paidotribo, 2004, 1º edición, p. 39

Dentro del plano lateral o sagital también podemos encontrar alteraciones del pie como son el pie equino y el talo.

Cuando hablamos del pie equino nos referimos a cuando el antepié queda en un plano inferior al talón, en posición de plantiflexión, con aumento del arco plantar por inflexión de la articulación mediotarsiana y la tibiotarsiana en sentido caudal. *"Habrà lógicamente una elongación de la musculatura pretibial"*¹⁵.

En el pie talo encontramos al retropié en un plano inferior que el antepié, en una posición de dorsiflexión acompañada de la elongación de la musculatura posterior de la pierna.

*"El comportamiento biomecánico funcional de los dedos del pie es fundamentalmente activo y forman junto con la articulación del tobillo las articulaciones de movimiento"*¹⁶.

¹⁵ Rueda Sánchez, M., ob.cit., p. 27

¹⁶ Viladot, R., Oriol, C y otros. **Ortesis y Prótesis del aparato locomotor. Extremidad inferior,** Barcelona, Editorial Masson, p. 241

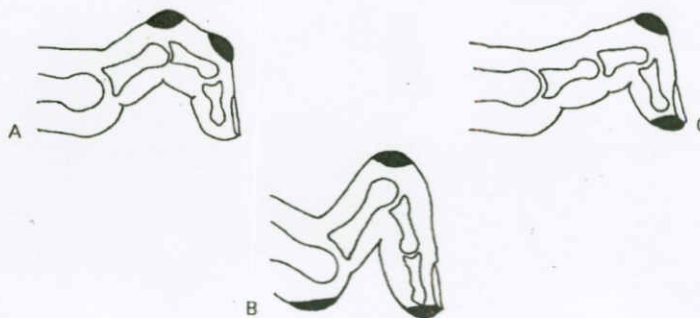


Las desviaciones de los dedos del pie responden a causas muy diversas, ya sea por disposición anatómica que predispone a alteraciones o bien por desequilibrios musculares, calzado inadecuado, brotes reumáticos, etc.

Una de las deformidades más comunes es la desviación en valgo del primer dedo, denominada hallux valgo¹⁷, el cual va acompañada de la desviación en varo del primer metatarsiano con subluxación de la articulación metatarso-falángica y de los sesamoideos.

Otras deformidades comunes de los dedos centrales son; el dedo en martillo, dedo en garra total o distal y dedo en cuello de cisne.

Ilustración 11: Deformidades de los dedos centrales



A) Dedo en martillo. B) Dedo en garra. C) Dedo en cuello de cisne.

Fuente: Viladot, R., Oriol, C y otros. **Ortesis y Prótesis del aparato locomotor. Extremidad inferior**, Barcelona, Editorial Masson, p. 244

El quinto dedo también puede sufrir alteraciones denominado quintus varus acompañado o no del varo del quinto metatarsiano.

¹⁷ Comúnmente llamada juanete

Capitulo 3

Callux valgo



La deformidad en valgo del primer dedo consta de una subluxación hacia afuera del hallux, que afecta a los huesos y tejidos blandos que comprenden y rodean a la primera articulación metatarsofalángica.

Ilustración 12: Hallux valgo



Fuente: www.ortopedia.cl

Cuando el proceso es muy intenso, el dedo mayor queda por encima o por debajo del segundo, desplazando a éste en sentido plantar o dorsal. El 2° dedo puede o no luxarse, tirando, si lo hace, a los dedos 3° y 4° en el propio sentido. El 5° permanece en posición normal o inclinado hacia adentro.

Definimos entonces el *hallux valgus* como una subluxación estática de la primera articulación metatarsofalángica con desviación lateral del dedo gordo y desviación medial del primer metatarsiano, acompañado en casos graves de pronación del primer dedo, así como de prominencia de la porción interna de la cabeza del primer

Ilustración 13: Juanete



Fuente: www.smo.edu.mx



metatarsiano, lo que constituye lo que se conoce como juanete, que no se tiene que confundir con el *hallux valgus*, ya que es, simplemente, su consecuencia.

Este juanete se produce como consecuencia de que el primer orjejo se desplaza sobre la parte lateral de la cabeza del primer metatarsiano, por lo que la parte medial queda sin cubrir y recibe el roce del zapato, lo que hace que crezca y se desarrolle una bursa que suele inflamarse y da origen a la inflamación del juanete, muy dolorosa e incapacitante.

La articulación metatarsofalángica es muy estable y resiste las fuerzas deformantes, mientras que cuando la cabeza es más redondeada tiene más propensión al desarrollo de la deformidad. Cuando la relación es congruente, la base de la falange proximal se articula con la región central de la cara articular metatarsiana. La congruencia de la articulación se determina midiendo la orientación de la cara articular de la falange proximal con relación a la cabeza metatarsiana. La orientación de la primera articulación metatarsocuneal puede determinar la estabilidad articular. La mayor curvatura o redondeamiento de ésta articulación puede incrementar su movilidad y por lo tanto a la tendencia a la desviación medial del metatarsiano. Las variaciones anatómicas pueden constituir factores predisponentes para que el antepié se deforme ante la presión extrínseca (calzado) o, a una mecánica normal del pie (contracción del Aquiles).

La cabeza del primer metatarsiano está desviada hacia el lado tibial del pie, la cápsula y ligamentos internos se alargan, se atrofian; en cambio, estos mismos elementos en su lado externo se contraen, se hipertrofian.

La bursitis inflamatoria y el engrosamiento de la bolsa pueden acentuar la eminencia medial. Los dedos pequeños son empujados lateralmente por el dedo gordo desviado. Esto a su vez causa problemas a la segunda articulación metatarsofalángica que puede sufrir una subluxación o una luxación. En casos avanzados, el segundo dedo puede quedar cabalgando sobre el primero (fracturas por estrés). Los dedos menores son desviados en dirección externa por el primer dedo perdiendo así cada uno su eje.

Ilustración 14: Alteración biomecánica



Fuente:

<http://www.sisbib.unmsm.edu.pe>

Capítulo 4

Análisis del gesto lesional



“Las diferentes patologías que encontramos en los bailarines de ballet son consecuencia de los principios básicos de la danza, como los son el “en dehors” o “turn out” encontrado en las cinco posiciones fundamentales”¹, el uso de las zapatillas de punta y la ejecución de distintos pasos como el relevé, el demi-plié y otros. Los requerimientos técnicos exigidos por la misma, son claramente condicionantes de la biomecánica del pie.

La amplitud de la rotación externa de la cadera es con frecuencia insuficiente por lo que el bailarín tendrá que recurrir a compensaciones a nivel de raquis, rodilla, tobillo y pie, originando todo tipo de afecciones en las respectivas zonas. “Por otro lado, en los movimientos de plié y relevé se favorece el valgo y la torsión externa de la extremidad, sobretodo sino existe una correcta rotación externa de la cadera”².

Ilustración 15: Primera posición en plié



Fuente: **Howse, J.**, Técnica de la danza y prevención de lesiones, **Barcelona, Editorial Paidotribo, p. 190**

¹ Boyer, T. **Patología del aparato locomotor en el deporte**. Barcelona, Editorial Masson, 1991, p. 156

² Massó, N., Germán, A. Rey, F., & otros, Estudio de la actividad muscular durante el relevé en primera y sexta posición, en: <http://www.apunts.org>



"La mayoría de las lesiones en los practicantes de ballet se deben a sobrecarga de tipo postural y/o a gesto repetitivo. Principalmente se localizan en el pie y en el tobillo, y las más frecuente son: hallux valgus, hallux rigidus, sesamoiditis /osteonecrosis, metatarsalgias y tendinopatías del flexor del dedo gordo y de Aquiles"³.

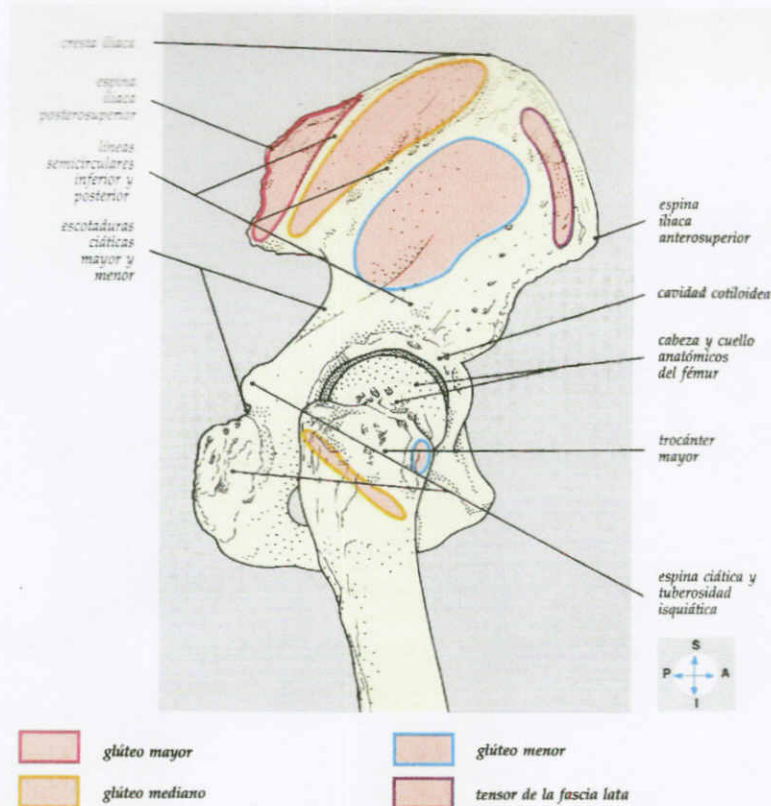
"Podemos encontrar una amplia relación entre el comportamiento mecánico del antepié y el de la cadera, entendiendo la extremidad como una columna articulada con dos partes capaces de realizar movimientos rotatorios: la coxofemoral y la mediotarsiana conjuntamente con la de Chopart y subastragalina, y de esta manera nos sería más fácil relacionar la patología a distancia y las acciones de las cadenas musculares de la extremidad"⁴.

³ Ibid

⁴ Rueda Sánchez, M. **Podología. Los desequilibrios del pie**; Editorial Paidotribo, 2004, 1ra. edición, p. 85



Ilustración 16: Articulación de la cadera



Fuente: Gosling, J. A., Harris, F. y otros. **Anatomía humana.** Madrid, Editorial Mosby/Doyma, p. 6.14

Para una correcta interpretación del ser humano, se hace necesaria la comprensión de la organización fisiológica del cuerpo, para seguir mejor la instalación inteligente de los esquemas adaptativos, de los esquemas de compensación. Son las cadenas musculares quienes representan circuitos de dirección y de planos a través de los cuales se propagan las fuerzas organizadoras del cuerpo.

“El cuerpo se rige por tres principios fundamentales que son el equilibrio, la economía y el confort (comodidad)”⁵

Para vivir en comodidad el cuerpo humano inventará esquemas de compensación ante la menor alteración funcional tanto en el plano físico como en el visceral o psicológico, provocando una modificación estructural.

⁵ Busquet, L., **Las cadenas musculares tomo II**, Editorial Paidotribo, 2005, 6ta. Edición, p. 1



Para poder analizar la producción del hallux valgo dentro del ballet, debemos partir del concepto de las tres leyes fundamentales de organización fisiológica del cuerpo mencionadas anteriormente, puesto que la práctica de esta disciplina implica grandes exigencias que condicionan a la biomecánica humana. Este es el motivo por el cual partimos del análisis de la fisiología de cadera para arribar a la desviación en valgo del primer orjejo.

Uno de los aspectos más importantes es el en dehors, el cual se define como "la rotación externa de la cadera que se continúa en todo el miembro inferior (rodillas, piernas y pies)"⁶. Este movimiento básico supone una puesta en tensión de los ligamentos de la parte anterior de la cadera implicando un esfuerzo para el correcto mantenimiento del alineamiento de la pelvis.

La danza clásica exige una rotación externa de cadera de 90° en cada pierna, pudiendo lograr de esta forma un ángulo de 180° entre las dos. El límite inferior exigido son 45°.

Para conseguir una postura de 180° de los miembros inferiores en posición de pie, "70° deben provenir de la cadera, 5° de la rotación de la rodilla y 15° por la abducción del pie"⁷. Si se trabaja con un buen alineamiento y dentro de las posibilidades de cada alumno no hay lesiones. Se debe hacer coincidir la línea rótula / 2do. dedo del pie, mientras que la cadera y el pie se encuentren correctamente alineados, la rodilla esta protegida.

"La cadera es la articulación proximal del miembro inferior, cuya función se centra en orientarlo en todas las direcciones del espacio"⁸. Se encuentra dotada de tres ejes y de tres sentidos de libertad de movimientos; un eje transversal en el cual se realiza la flexión / extensión, un eje anteroposterior sobre el cual se efectúa la abducción / aducción, y un eje vertical que permite los movimientos tanto de rotación interna como externa.

⁶ Bosco Calvo, J., **Apuntes para una anatomía aplicada a la danza**, editorial Sanart, 1998, 2da. Edición, p. 20

⁷ Boyer, T. ob.cit., p. 156

⁸ Kapandji, I.A. **Cuadernos de fisiología articular**. Barcelona, Editorial Toray – Masson, p.10

**Tabla nº 1: Amplitud de los movimientos pasiva de la articulación de la cadera**

| Movimiento | Grados de movilidad |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Flexión | Con rodilla extendida 120° Con rodilla flexionada > 140° |
| Extensión | Con rodilla extendida 20° Con rodilla flexionada 30° |
| Abducción | 45° |
| Aducción | 30° |
| Rotación interna | 30°/40° |
| Rotación externa | 60° |

Fuente: Diseño del cuadro a partir de la información extraída de: Kapandji, I.A. **Cuadernos de fisiología articular.** Barcelona, Editorial Toray – Masson, Págs.: 12 – 20

La cadera es una articulación formada por la cabeza femoral y el cotilo, la cual se encuentra recubierta por un anillo fibrocartilaginoso denominado rodete cotiloideo que tienen la particularidad de aumentar la profundidad de la cavidad cotiloidea. Se considera a la articulación coxofemoral una enartrosis muy coaptada con menos amplitud de movimientos que el hombro.

La articulación coxofemoral es una de las más estables del cuerpo humano, “es la articulación más difícil de luxar”⁹. Los ligamentos y músculos de esta articulación tienen un papel primordial en la estabilidad tanto estática como dinámica.

El en dehors en ballet no es ni más ni menos que la ejecución de la rotación externa de la coxofemoral. “Es importante destacar que los grados exigidos en la danza escuela son de 90° (mínimo de 45°)”¹⁰, cuando en realidad funcionalmente la cadera como máximo llega a los 60° con rodilla flexionada. Son muy pocos los bailarines que consiguen un en dehors plano de 180°.

⁹ Kapandji, I.A., ob.cit., p.10

¹⁰ Howse, J., **Técnica de la danza y prevención de lesiones**, Barcelona, Editorial Paidotribo, p. 190



Ilustración 17: En dehors plano en quinta posición



Fuente: www.geocities.com

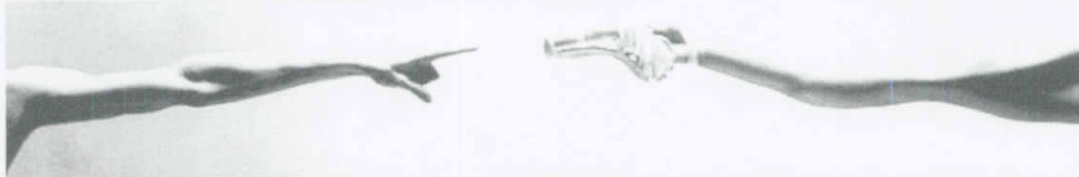
Cuanto mayor es la rotación externa más asciende la pierna en la segunda posición debido al retraso del choque del cuello del fémur con la cavidad cotiloidea de la pelvis.

El turn out es un movimiento que debe ejecutarse desde la cadera e ir hacia abajo y no en el sentido contrario. De esta forma podemos obtener un máximo rendimiento sin sobrecargas.

Para la ejecución del mismo debemos tener en cuenta distintos aspectos de la anatomía humana como lo son los factores relacionados con la disposición ósea del fémur y el hueso coxal, de la flexibilidad de las articulaciones comprometidas y también por el trabajo muscular correspondiente.

El ángulo de orientación de la cavidad cotiloidea y la posición del cuello del fémur son factores condicionantes a la hora de ejecución del movimiento. Si el cuello del fémur se encuentra poco angulado hacia delante (anteversión) habrá mayor rotación externa (dehors natural). También debemos tener en cuenta la longitud del cuello y la inclinación de este con respecto a la diáfisis femoral.

Los ligamentos que se tensan en la rotación externa son el ligamento iliofemoral (el trabajo constante y en edades tempranas ayuda a flexibilizarlo y alargarlo) y el



pubofemoral el cual su tensión es más evidente en los movimientos ejecutados en segunda posición.

Los músculos agonistas que realizan este movimiento son los rotadores externos profundos, sobre los cuales, los obturadores externos, "a pesar de la gran flexibilidad encontrada en los bailarines, el "hacia fuera" favorece la hipertonicidad que llevan a lumbociatálgias y pubalgias rebeldes"¹¹.

Cuadro nº 1: Músculos sinergistas del en dehors

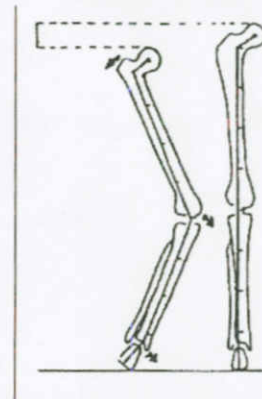
| Músculo | Función |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Glúteo mayor | Importante en estática |
| Aductores | Facilita el "hacia fuera" en los movimientos sobre el suelo, para cerrar la quinta posición o mantener la posición en la pierna de soporte. |
| Sartorio | Con rodilla extendida es rotador externo |
| Psoas ilíaco | Es rotador externo cuando el alineamiento se realiza entre el tendón y el cuerpo del músculo. |
| Bíceps femoral | Su influencia es notable con la rodilla flexionada. Mantiene el dehors en la pierna durante el plié. |
| Peroneo lateral largo y corto | Ayudan en la colocación de los pies. |
| Separador del quinto dedo | Cuando no hay buena rotación externase evidencia su trabajo forzándose el dehors. |

Fuente: Diseño del cuadro a partir de la información extraída de: Busquet, L., **Las cadenas musculares tomo IV**, Editorial Paidotribo, 2005, 6ta. Edición y de Kapandji, I.A. **Cuadernos de fisiología articular**. Barcelona, Editorial Toray – Masson

Las lesiones aparecen cuando la rotación externa es escasa, con lo cual otras estructuras se ven sobrecargadas como la rodilla y el tobillo. Como mencionamos anteriormente la cadera es esférica pero no los son el tobillo ni la rodilla por lo que no admiten bien el "hacia fuera" forzado.

La adaptación forzada del turn out provocará una serie de consecuencias a lo largo de todo el miembro inferior. La sobreprogramación de la cadena de cierre tenderá a manifestar distintas adaptaciones de todo el miembro, entre ellas el hallux valgo.

Ilustración 18: Adaptación del miembro inferior



Fuente: Busquet, L., **Las cadenas musculares tomo IV**, Editorial Paidotribo, 2005, 6ta. Edición, p.49

¹¹ Busquet, L., **Las cadenas musculares tomo IV**, Editorial Paidotribo, 2005, 6ta. Edición, p.92



Cuadro nº 2: Consecuencias de la adaptación forzada del en dehors

| Compensación | Alteración funcional | Patología |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anteversión de la pelvis | Disminuye la tirantez de los ligamentos iliofemoral y pubofemoral. | Genera aumento de la lordosis lumbar y alteraciones en la longitud de los músculos que se insertan en la pelvis y zona lumbar |
| Rotación externa forzada de rodilla | Estiramientos de ligamento lateral interno y desplazamiento rotuliano hacia fuera. | Genera desgarro de menisco interno o esguinces de ligamento lateral interno y tendinitis y condromalacia rotuliana. |
| Torsión tibial externa | Adaptación del hueso debido a la demanda funcional mecánica exigida en los bailarines. Ley de Wolf. | Periostitis y fracturas por estrés. |
| Excesiva pronación del pie | Pie en valgo exagerado aun más en demi-pointe, relevé, pointe. | Tendinopatías de los músculos retromaleolares internos como el tibial posterior (por corrección del dehors a nivel del tobillo) y flexor propio del dedo gordo, hallux valgo, debilidad en músculos intrínsecos de pie. |

Fuente: Diseño del cuadro a partir de la información extraída de: Howse, J., **Técnica de la danza y prevención de lesiones**, Barcelona, Editorial Paidotribo.

En el caso de la danza, la locomoción se encuentra a menudo asociada a la rotación externa de la cadera, lo que conduce a una pronación del pie como consecuencia de una rotación forzada de toda la extremidad. La pronación aparece cuando el pie gira alrededor de su eje longitudinal.

Esta situación puede llevarnos a la afectación de la capsula y el ligamento del lado medial del primer dedo acarreado por ejemplo la deformidad en valgo del mismo. Estas circunstancias se encontrarán agravadas en el momento de la presión local cuando el pie se apoye en el suelo.

“La pronación se asocia con un efecto torsional sobre la estructura del pie, junto a un valgo y rotación externa de la rodilla. Se convierte, pues, en un fenómeno no fisiológico que puede conducir a sobrecargas posturales y lesiones musculoesqueléticas. Es por ello que desde el entrenamiento técnico se pretende evitar la pronación. Existe otra razón para evitarla, que es el menor grado de flexión



plantar obtenido en el relevé acompañado de pronación, lo que afecta al nivel técnico del bailarín¹².

“La pronación del pie es un defecto técnico común en danza, producido sobre todo por la dificultad en conseguir la rotación externa de cadera necesaria para las posiciones en dehors, en que se persigue una postura en apertura del pie a 90°. En condiciones fisiológicas ya contamos con una postura en rotación externa de tibia y tobillo respecto a segmentos superiores, que origina una apertura del antepié de aproximadamente 30° en bipedestación espontánea. Los 60° restantes se deben conseguir a base de la rotación externa de la articulación de la cadera. Ante la imposibilidad que existe frecuentemente de conseguirlos, se intenta forzar la rotación en zonas inferiores, en la rodilla y el pie, creando, en este último, un efecto de torsión con pronación de pie que incluye también al primer dedo. La abducción pasiva del dedo gordo podría conducir a una elongación excesiva del músculo y, por tanto, influir en la eficacia de éste como abductor. De hecho, la prevalencia de hallux valgus es mayor entre los bailarines de ballet clásico, que trabajan más en dehors”¹³.

Así es como la pronación excesiva del pie va generar tensiones o sobrecargas sobre aquellos músculos encargados de tensar el arco interno, lo que nos llevará consecuentemente al aplastamiento del mismo. “Recordamos que los músculos que funcionan como auténticos tensores de este arco son: el tibial posterior, el peroneo lateral largo, el flexor y el aductor del primer dedo”¹⁴.

¹² Massó, N., Germán, A. Rey, F., & otros, Estudio de la actividad muscular durante el relevé en primera y sexta posición, en: <http://www.apunts.org>

¹³ Ibid

¹⁴ Kapandji, I.A., ob.cit., p.200



Ilustración 19: Pronación del pie



Fuente: **Howse, J.**, Técnica de la danza y prevención de lesiones, Barcelona, Editorial Paidotribo, p. 201

La cadena de cierre del miembro inferior, la cual se continúa de la cadena de cierre del tronco (cadena cruzada anterior) tiene como objetivos el cierre del miembro inferior, el cierre ilíaco, la aducción del fémur, la rotación interna del fémur, la rotación interna de la tibia y la pronación del pie. Cuando esta cadena se encuentra sobreprogramada tenderá a manifestar el hallux valgo, además del valgo de cadera, valgo de rodilla, valgo del calcáneo y el valgo de la bóveda plantar.



Cuadro nº 3: Composición de la cadena de cierre

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>El pectíneo El aductor menor El aductor mediano El aductor mayor El recto interno El semitendinoso El vasto interno El gemelo externo El peroneo lateral largo El peroneo lateral corto El peroneo anterior El abductor del quinto El abductor oblicuo y transverso el primer dedo</p> | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

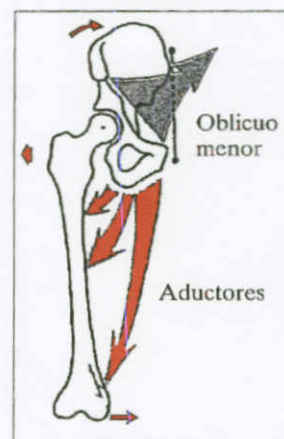
Fuente: Busquet, L., **Las cadenas musculares tomo IV**, Editorial Paidotribo, 2005, 6ta. Edición, p. 198

Así es, que debido a la sobreprogramación de la cadena de cierre, la arquitectura del miembro inferior se verá modificada. Los músculos aductores y en especial el aductor mayor finalizan sus inserciones femorales por encima de la interlínea interna de la rodilla, lo que conduce su sobre-valoración a manifestar valgo de rodilla.

“Cuando el individuo se encuentra apoyado en el suelo, el peso se desvia sobre el arco interno de la bóveda plantar con valgo del calcáneo. La rotación interna de la tibia y del peroné orienta al astrágalo hacia adentro e inclina el borde interno del pie. La cadena de cierre provoca la versión del arco interno, lo que nos lleva a la instalación del hallux valgo”¹⁵.

Es importante destacar que a causa de esta compensación de la rotación externa de cadera el “peso del cuerpo se traslada demasiado adelante, por lo que el eje del cuerpo pasará la zona

Ilustración 20: Valgo de rodilla



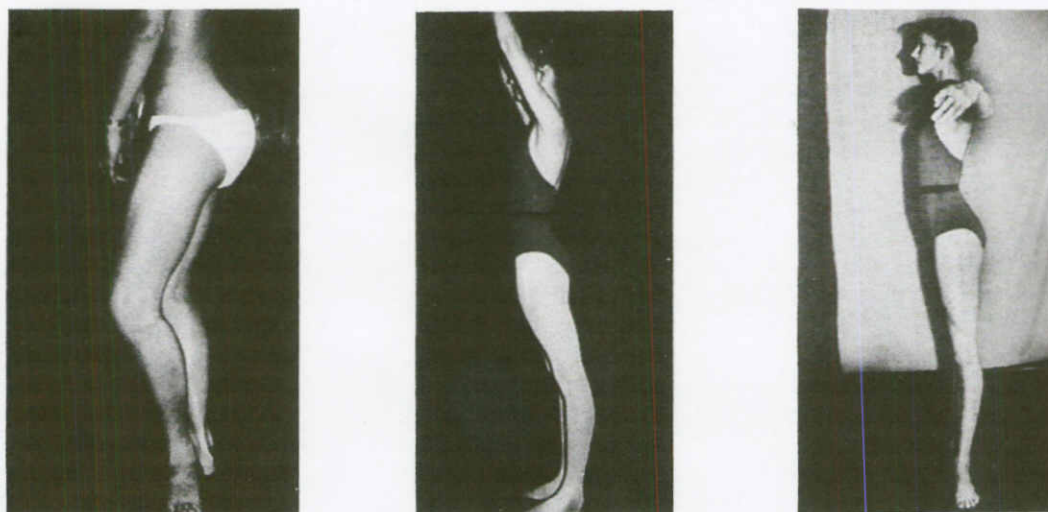
Fuente: Busquet, L., **Las cadenas musculares tomo IV**, Editorial Paidotribo, 2005, 6ta. Edición, p. 49

¹⁵ Busquet, L., **Las cadenas musculares tomo IV**, Editorial Paidotribo, 2005, 6ta. Edición, p. 199



correspondiente a las cabezas de los metatarsianos, en algunos casos los talones se elevan¹⁶. Esto intensificará las compensaciones mencionadas anteriormente.

Ilustración 21: Desplazamiento del peso hacia delante



Fuente: Howse, J., **Técnica de la danza y prevención de lesiones**, Barcelona, Editorial Paidotribo, p. 186

Otro aspecto de relevancia en el análisis de la instalación del hallux valgus es la ejecución del pointe en las bailarinas a raíz de una mala distribución de peso en el primer dedo, el cual soporta todo el peso del cuerpo.

Cuando la bailarina se sube a las puntas, su peso es sostenido por la parte interna del pie, esto es el primer dedo, que carga con toda la tensión. Se necesita de un gran equilibrio y trabajo entre los distintos grupos musculares para poder mantener esta postura. Para poder mantener control pleno durante todo el ejercicio es necesario que los músculos extrínsecos e intrínsecos del pie se encuentren en perfecto estado.

"Biomecánicamente las articulaciones de carga del pie son: la subastragalina (entre el astrágalo y el calcáneo), la

Ilustración 22: Ejecución del pointe



Fuente: www.geocites.com

¹⁶ Howse, J., **Técnica de la danza y prevención de lesiones**, Barcelona, Editorial Paidotribo, p. 205



mediotarsiana (entre el astrágalo y los huesos navicular y cuneiforme) y las metatarsofalángicas¹⁷.

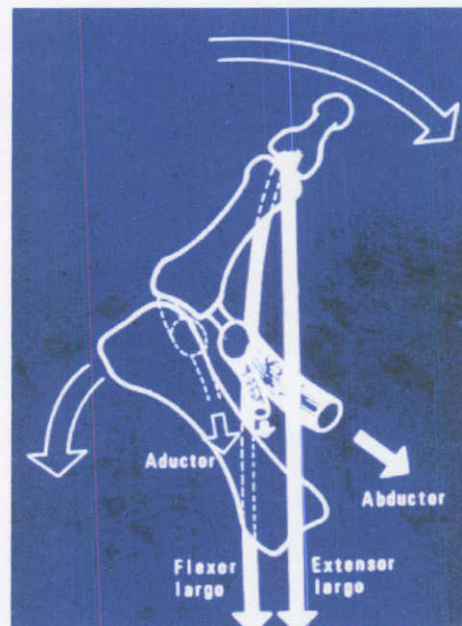
Al estar concentrado todo el peso del cuerpo en el primer radio, la cabeza del astrágalo se desplaza hacia dentro y consecuentemente se produce una torsión del pie a nivel de la mediotarsiana, el eje del pie posterior se desvía hacia dentro mientras que el eje del pie anterior lo hace hacia fuera. Luego la musculatura intrínseca de la articulación metatarsofalángica desempeña un papel primordial en el desarrollo del valgo del primer dedo¹⁸.

El tendón del abductor fija los sesamoideos (fascículo oblicuo y transversal). Con una mayor angulación de la articulación metatarsofalángica se produce la subluxación de los sesamoideos, esto mantiene una relación anatómica con el segundo metatarsiano debido a que están fijados por el abductor del dedo gordo. Como el tendón aductor migra en dirección plantar, se pierde el resto de la fuerza aductora. Si el desplazamiento interno del metatarsiano continúa sin disminuir, con el tiempo se produce subluxación o luxación articular, y el sesamoideo externo se desplaza hacia el primer espacio intermetatarsiano.

El tendón extensor largo se contrae y no solo extiende el dedo sino que además lo abduce. El tendón del flexor largo del dedo gordo se desplaza con los sesamoideos y se transforma en una fuerza deformante plantar, mientras que el extensor largo lo desplaza lateralmente convirtiéndose en una fuerza deformante dorsal.

“Otro aspecto a tener en cuenta que también se ve implicado en esta patología es la desigualdad de longitud de los dedos, ya que cuando el primer radio es excesivamente más largo que

Ilustración 23: Función muscular en la producción del hallux valgo



Fuente: <http://ortopedia.rediris.es/tribuna/art11.jpeg>

¹⁷ Cailliet, René. **Anatomía funcional, biomecánica**. Madrid, Editorial Marbán.

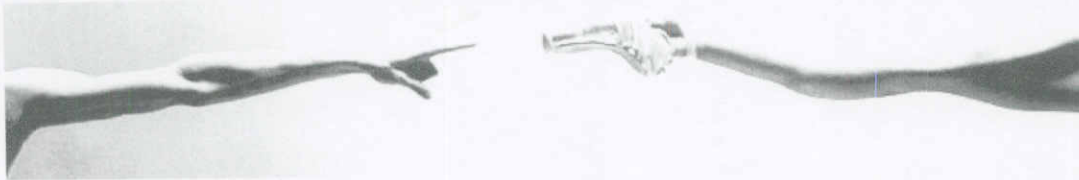
¹⁸ Kapandji, I.A. Ob.cit. p. 206



los demás trae infinidad de dificultades ya sea tanto para el trabajo en semi- pointe como en pointe¹⁹.

¹⁹ Howse, Justin. Ob.cit. p. 202

Diseño Metodológico



Breve caracterización del tipo de diseño:

El estudio es de tipo cuantitativo de carácter correlacional ya que tienen como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más variables o más conceptos o variables.

En este tipo de estudio se miden las variables que se pretende ver si están relacionadas o no relacionadas en los mismos sujetos, para luego analizar la correlación.

Según el tiempo de ocurrencia de hechos y registros de información es retrospectivo ya que se registra información ocurrida antes y continúa según van ocurriendo los hechos.

Según periodo y secuencia de estudio es transversal puesto que estudia las variables en un determinado momento haciendo un corte en el tiempo.

Delimitación del campo de estudio:

Este estudio se llevará a cabo en los distintos institutos de ballet escuela en la ciudad de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires, para registrar la incidencia de hallux valgo en bailarinas.

La unidad de análisis, es decir quienes van a ser medidos son las bailarinas que practican danzas clásicas.

Este estudio incluirá a bailarinas mayores de 18 (dieciocho) años de edad. La muestra debe contar con los siguientes criterios:

- Criterios de inclusión
 - Bailarinas mayores a 18 años
 - Al menos 6 años de práctica.
- Criterios de exclusión:
 - Bailarinas menores a 18 años.
 - Bailarinas con hallux valgo congénito.



Selección y definición de variables:

- a) Definición conceptual
- b) Indicadores, definición operacional

Variables incidentes

Edad:

- a) Cada uno de los períodos en que se considera dividida la vida humana.
- b) Edades por encima de los 18 (dieciocho) conocidas según encuestas.

Sexo:

- a) Condición orgánica que diferencia al hombre de la mujer.
- b) Sexo femenino o masculino conocido según observación.

Tipo corporal:

- a) Aspecto físico general del cuerpo humano de un sujeto.
- b) Conocido según la relación entre el peso y la talla. Se tiene en cuenta el índice de masa muscular al cual se le realizan algunas modificaciones.

Delgado: menos del 18,5 según la relación del índice de masa muscular.

Medio delgado: se considera normal pero entre los valores de 18,5 a 21,7 según el IMC.

Medio robusto: también considerado normal pero entre los valores 21,7 a 24,9 según el IMC.

Robusto: por encima de 25 según el índice de masa corporal



Tipos de calzado:

a) Prototipos de zapatos o zapatillas utilizados

b)

Adecuado: que cumpla con los siguientes requisitos:

☒ Horma acorde con la forma del pie. Puntera ancha que no apriete los dedos y permita el normal movimiento de los mismos, hacia arriba y hacia abajo como también hacia los laterales.

☒ Que el talón no sobrepase los cuatro centímetros.

☒ Que la parte superior no apriete el pie. Que tenga anchura suficiente.

☒ En su mitad anterior material menos flexible para que sostenga bien el talón.

☒ Cámara de aire que permita la absorción de golpes y aumente el confort.

☒ Suela flexible con material absorbente de choque contra el suelo.

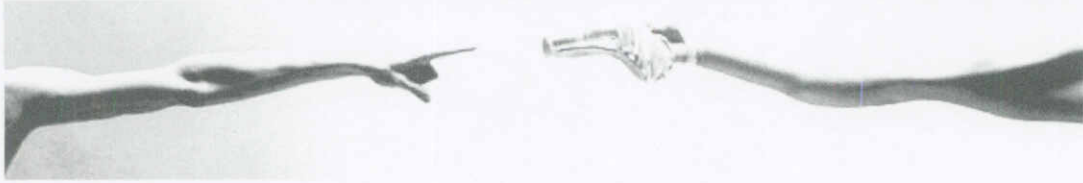
☒ Que no apriete el tobillo.

No adecuado: que no cumpla con los primeros tres requisitos nombrados anteriormente.

Pie egipcio:

a) Mayor longitud del primer dedo respecto del segundo. Tipo de pie más expuesto.

b) Conocido mediante inspección.



Variables determinantes

Años de entrenamiento:

- a) Cantidad de años que practica ballet y su continuidad.
- b) Conocido según encuesta. La cantidad de años divididas en etapas de:
 - 6 a 9 años
 - 10 a 15 años
 - Más de 15 años

Y el periodo en:

- Continuo
- Discontinuo

Uso de puntas:

- a) Utilización de puntas durante el periodo de la práctica de ballet.
- b) Conocido según encuesta. Edad de comienzo divididas según etapas:
 - Entre los 8 y los 10
 - Entre los 11 y los 14
 - Más de 15

Y el periodo en:

- Continuo
- Discontinuo



Desviación en valgo del hallux:

a) Desviación de la articulación metatarsofalángica en un ángulo mayor o igual a 15 grados.

b)

Goniometría: medida del movimiento o desplazamiento angular de una articulación mediante el goniómetro el cual siempre se colocará en el mismo plano en que se realiza el movimiento. El valor obtenido será en grados positivos o negativos según el caso lo que nos permitirá evaluar el estado de la articulación. Posición para medir la desviación del hallux:

☒ Posición del paciente: paciente sentado con tobillo en posición neutra.

☒ Eje: antero-posterior

☒ Plano: frontal

☒ Colocación del goniómetro:

↳ Eje: centrado en la articulación metatarsofalángica

↳ Brazo estacionario: fijo paralelo al piso.

↳ Brazo móvil: a lo largo de la línea media de las falanges del hallux.

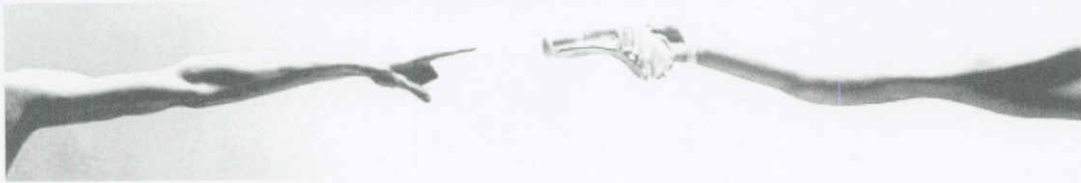
Limitación de la rotación externa de cadera:

a) Rotación de la pierna hacia fuera más allá de sus límites anatómicos. Rotación normal de cadera es de 45 grados.

b)

Goniometría: Posición para medir la rotación externa e interna de cadera:

☒ Posición del paciente: decúbito supino con la cadera extendida, rodilla flexionada 90° (pierna cuelga sobre el borde de la mesa)



- ⌘ Eje longitudinal
- ⌘ Plano transversal
- ⌘ Amplitud de movimientos:
 - ↳ Rotación interna: 45°
 - ↳ Rotación externa: 45°
- ⌘ Colocación del goniómetro:
 - ↳ Eje: centrado en la articulación de la rodilla por encima de la rótula.
 - ↳ Brazo estacionario: perpendicular al piso.
 - ↳ Brazo móvil: a lo largo de la línea media de la diáfisis de la tibia.

Desplazamiento de la carga del peso medialmente:

- a) Sobrecarga sobre estructuras mediales del pie.

Dimensiones (variables contenidas en la definición conceptual):

Antepié: sobrecarga sobre cabeza de los metatarsianos

Mediopié: normal o plano

Retropié: pronado

- b)

Plantigrafías:

Método de exploración estático de la huella plantar que consiste en la impresión plantar del pie, la cual se consigue humedeciendo previamente la planta de ambos pies con un líquido revelador. Se parte de la posición de sentado hasta el apoyo bipodal estático, repartiendo por igual el peso del cuerpo entre ambos pies. Para este trabajo se utilizará papel de fax y alcohol como líquido revelador para obtener la huella plantar. Las partes sometidas a mayor presión aparecerán claras y las zonas de menor carga aparecerán oscuras. En la huella plantar se califican los siguientes parámetros:



- ☞ Apoyo de los dedos: en un pie normal todos los dedos deben apoyarse. El apoyo del hallux debe ser total, las dos falanges deben estar apoyadas y se debe continuar con el talón anterior. No todas las falanges de los demás dedos tocan el suelo, solo el pulpejo se observa con frecuencia.
- ☞ Antepié o talón anterior: se observa de forma oval alargada y de eje mayor oblicuo de adentro y de adelante a atrás. Su anchura normal es de tres veces la anchura del istmo.
- ☞ Medio pie o istmo: une el antepié con el retropié. Medialmente delimita el arco plantar y lateralmente debe ser rectilíneo. Una anchura mayor a la del antepié indicaría pie plano, por lo que una anchura menor pie cavo.
- ☞ Retropié o talón posterior: el apoyo del calcáneo se observa normalmente de forma ovalada regular. Se vuelve puntiagudo en un pie plano y en forma de medialuna y fino en pie supinado o pronado.

Desplazamiento del cuerpo hacia delante

- a) Desviación del peso del cuerpo hacia delante de la línea de la gravedad.
- b) Medido según plomada, con la cual se evalúa la posición del eje del cuerpo.

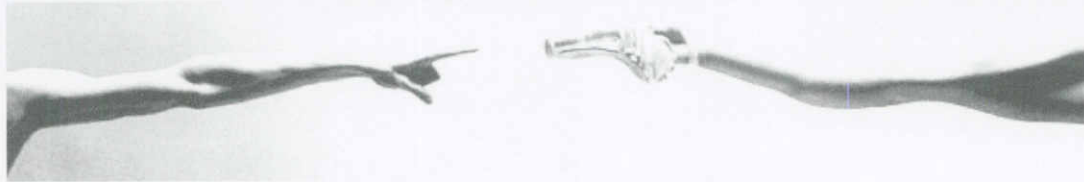


Ejecución del en dehors

- a) Forma en que realiza la rotación externa de cadera reflejada en los pies.
- b) Medida en grados:
 - 90° cada pie
 - 60° cada pie
 - Menos de 60° cada pie

Elongación de rotadores externos de cadera

- a) Realización de elongaciones de la parte externa de cadera correcta o incorrectamente.
- b) Conocido según encuesta y observación directa.
 - Correctamente:
 - ↳ Obturador interno: en flexión, en rotación interna y aducción de cadera.
 - ↳ Gemino superior e inferior: en flexión, en rotación interna y aducción de cadera.
 - ↳ Obturador externo: en flexión, rotación interna y aducción de cadera
 - ↳ Piramidal: en flexión, rotación interna y aducción de cadera.
 - ↳ Glúteo Mayor: en flexión y rotación externa de cadera.
 - Incorrectamente: que no cumpla con los requisitos expuestos anteriormente.



A continuación, se presenta el instrumento mediante el cual se llevo a cabo el proceso de recolección de datos:



ficha de evaluación kinésica

Cuestionarios generales

A. Tipo corporal

| | |
|------------------|--------------------------|
| 1. Delgado | <input type="checkbox"/> |
| 2. Medio delgado | <input type="checkbox"/> |
| 3. Medio robusto | <input type="checkbox"/> |
| 4. Robusto | <input type="checkbox"/> |

B. Años de entrenamiento

1. Cantidad

| | |
|----------------|--------------------------|
| i) De 6 a 9 | <input type="checkbox"/> |
| ii) De 10 a 15 | <input type="checkbox"/> |
| iii) Más de 15 | <input type="checkbox"/> |

2. Período

| | |
|-----------------|--------------------------|
| i) Continuo | <input type="checkbox"/> |
| ii) Discontinuo | <input type="checkbox"/> |

C. Uso de puntas

1. SÍ

2. NO

i) Edad de comienzo (años)

| | |
|---------------|--------------------------|
| (1) 8 - 10 | <input type="checkbox"/> |
| (2) 11 - 14 | <input type="checkbox"/> |
| (3) Más de 15 | <input type="checkbox"/> |

ii) Período

| | |
|-----------------|--------------------------|
| (1) Continuo | <input type="checkbox"/> |
| (2) Discontinuo | <input type="checkbox"/> |

D. Tipo de calzado

| | |
|---------------|--------------------------|
| 1. Adecuado | <input type="checkbox"/> |
| 2. Inadecuado | <input type="checkbox"/> |

E. Tipo de pie

| | |
|-------------|--------------------------|
| 1. Egipcio | <input type="checkbox"/> |
| 2. Griego | <input type="checkbox"/> |
| 3. Cuadrado | <input type="checkbox"/> |



Incidencia del Hallux Valgo en bailarinas de Ballet

Instrumento



Examen físico

F. Desviación del hallux en valgo

Rot. int.

Rot. ext.

- 1. 15°
- 2. $> a 15^{\circ}$

- 1. 15°
- 2. $> a 15^{\circ}$

G. Limitación del deors o rotación externa



- 1. Entre 55° y 50°
- 2. Entre 49° y 45°
- 3. $< a 45^{\circ}$

- 1. Entre 55° y 50°
- 2. Entre 49° y 45°
- 3. $< a 45^{\circ}$

H. Limitación de rotación interna



- 1. Entre 44° y 30°
- 2. $< a 30^{\circ}$

- 1. Entre 44° y 30°
- 2. $< a 30^{\circ}$

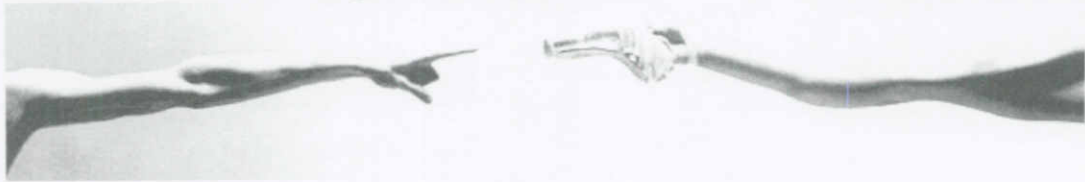
I. Desplazamiento de la carga de peso medialmente



- 1. Antepié con sobrecarga
- 2. Mediopié normal
- 3. Pie plano - Grado I II III IV
- 4. Retropié pronado

- 1. Antepié con sobrecarga
- 2. Mediopié normal
- 3. Pie plano - Grado I II III IV
- 4. Retropié pronado





Incidencia del Callus Vulgo en bailarinas de Ballet

Instrumento



J. Desplazamiento del peso del cuerpo hacia adelante

1. SÍ

2. NO

- i) Flexión del cuello
- ii) Rectificación dorsal
- iii) Hiperlordosis
- iv) Anteversión de pelvis
- v) Recurvatum de rodilla
- vi) Extensión de tobillo

Técnica

K. Ejecución del dehors

- 1. 90° cada pie
- 2. 60° cada pie
- 3. < 60°

L. Elongación de rotadores externos

1. SÍ

2. NO

- i) Correctamente
- ii) Incorrectamente

M. Observaciones

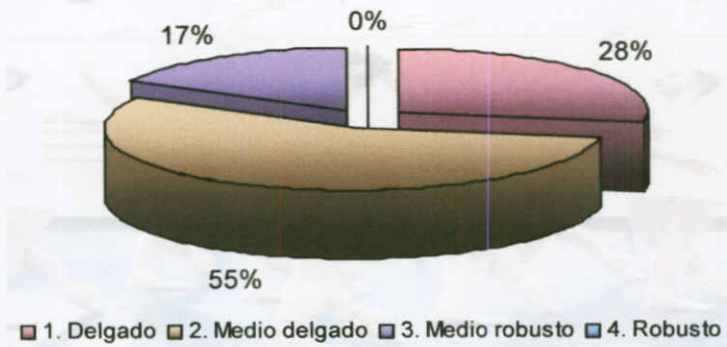
- 1. Dolor en la región externa de cadera
- 2. Lumbociatalgia
- 3. Pies en rotación externa

Análisis de datos



A. Tipo Corporal

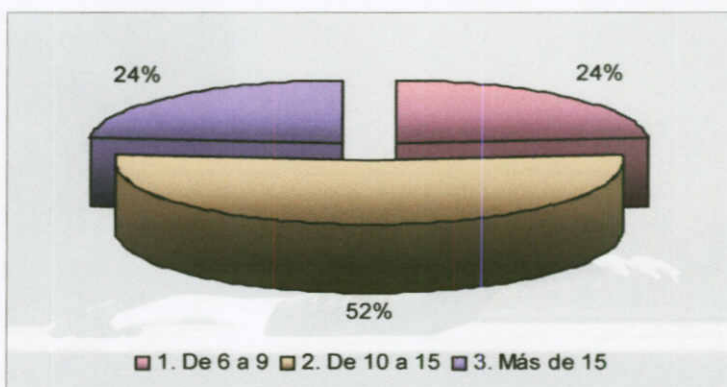
A la cantidad total de encuestadas, 72 practicantes de ballet, todas ellas de sexo femenino mayores de 18 años, se las dividió según el tipo corporal, basándose para esta descripción en el índice



de masa corporal (IMC), sobre el cual se tomo el valor normal y se lo subdividió en dos categorías: medio delgado (más cercano al delgado) y medio robusto (más cercano al robusto). Se observó que 40 de las bailarinas encuestadas que representan el 55,56% es de una contextura medio delgada. El 27,78% resultaron ser de un tipo corporal delgado y solo se observaron 12 bailarinas de tipo medio robusto que representan el 16,67%. No se encontraron encuestadas de tipo robusto que representan en el IMC personas con sobrepeso.

B. Años de entrenamiento

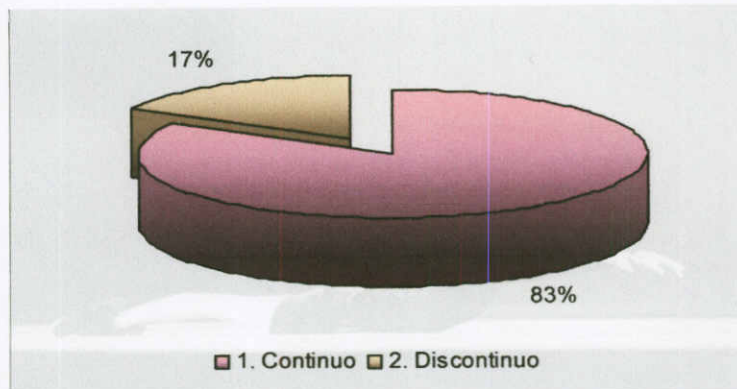
Con respecto a la variable años de entrenamiento de danzas clásicas se estudió tanto la cantidad de años que practican el deporte como también la continuidad de los mismos. Los datos rebelaron que la mayoría



de las encuestadas, 38 bailarinas tienen de 10 a 15 años de entrenamiento, lo que representa el 52,78%. Los siguientes rangos de edades representan el 23,61% cada uno.

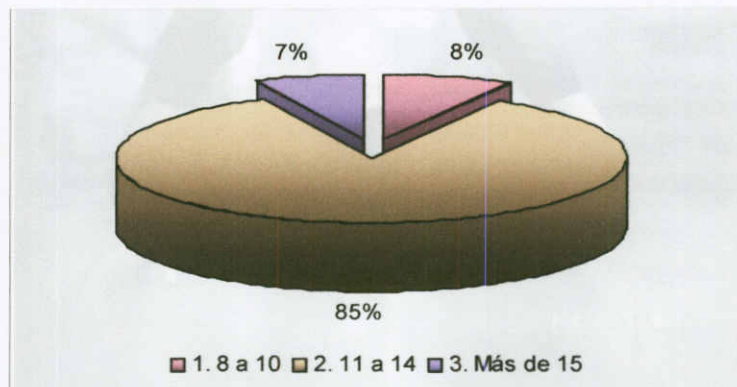


De la totalidad de encuestadas, el 83,33% practica ballet sin cortes en el tiempo, y solo el 16,67% (12 bailarinas) comenzaron las practicas de danza escuela suspendiéndolas por un tiempo para luego retomarlas.



C. Uso de puntas

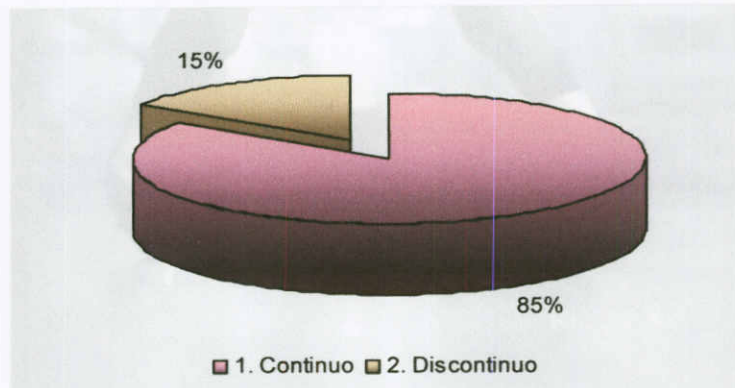
El uso de puntas en las personas sometidas a prueba fue una variable que dio positiva en todas (100%). La totalidad de las bailarinas practican con puntas desde edades diversas. Para el estudio de esta variable se tuvo en cuenta la edad de



comienzo de utilización de puntas y también la continuidad del uso. Los datos rebelaron que el 86,72%, siendo un total de 61 bailarinas, se iniciaron en el uso de puntas entre los 11 y los 14 años de edad. El 8,33% comenzaron a utilizar puntas en edades muy tempranas, de 8 a 10 años, en el período en el cual el pie se encuentra aún inmaduro. Solo el 6,94% empezó clases de punta más allá de los 15 años.



De la totalidad, el 84,72% practican con puntas con continuidad en el tiempo.



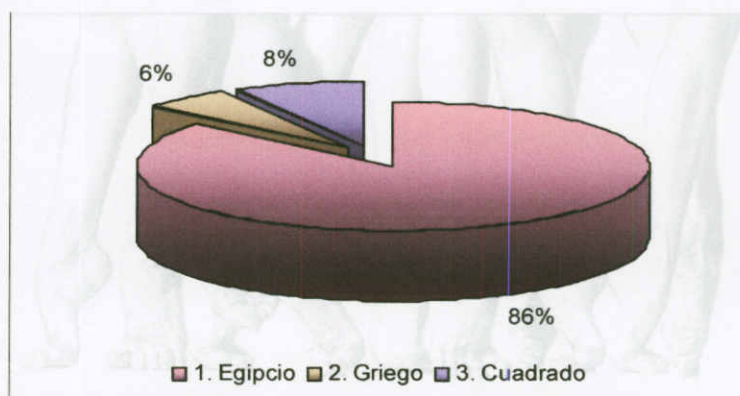
D. Tipo de calzado

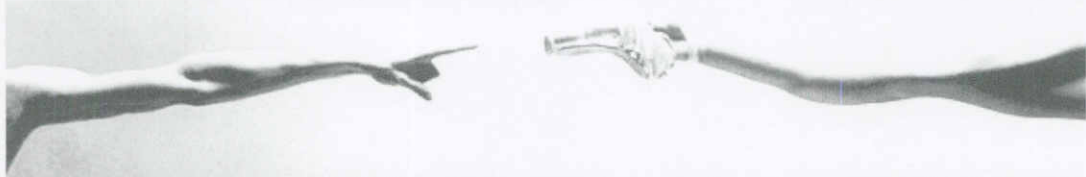
En base a la variable tipo de calzado, se observó que todas, el 100% usaban un calzado adecuado. Recordemos que por lo menos para considerarse adecuado debe cumplir con los primeros tres requisitos expuestos en la página 45.

| | Cant | % |
|----------------------|-----------|----------------|
| 1. Adecuado | 72 | 100,00% |
| 2. Inadecuado | 0 | 0,00% |
| | 72 | 100,00% |

E. Tipo de pie

En este estudio también se evaluaron los diferentes tipos de pies. Los resultados obtenidos a raíz de la observación directa de las bailarinas, fueron los siguientes: 62 de ellas que representan el 86,11% poseen las características de un pie egipcio, es decir el primer orjejo de mayor longitud que los demás. El 8,33% presentan un pie cuadrado, dedos de igual



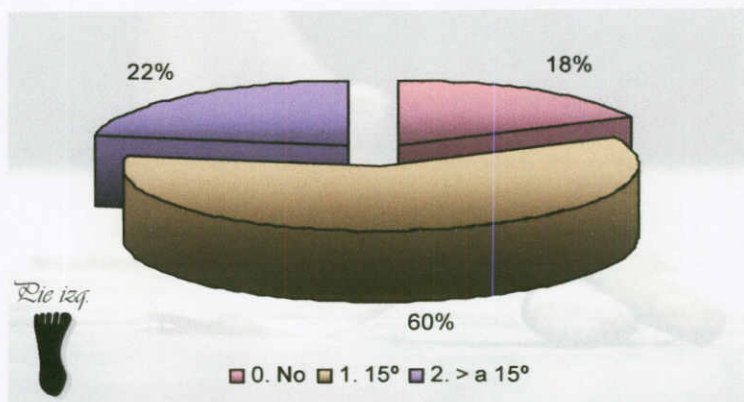


longitud. Son la minoría, 5,56% quienes muestran un pie griego, segundo dedo más largo.

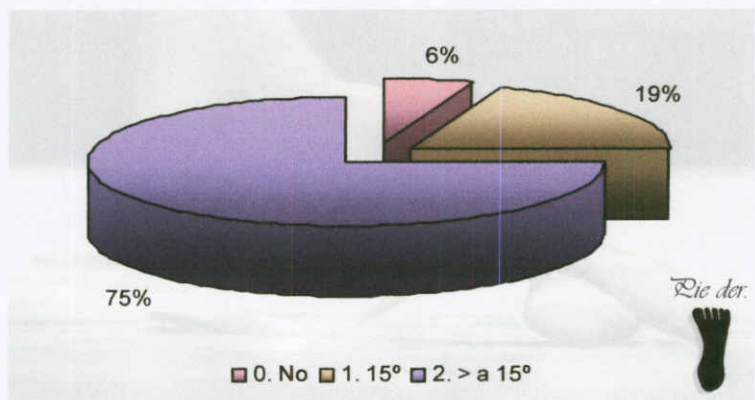
F. Desviación del hallux en valgo

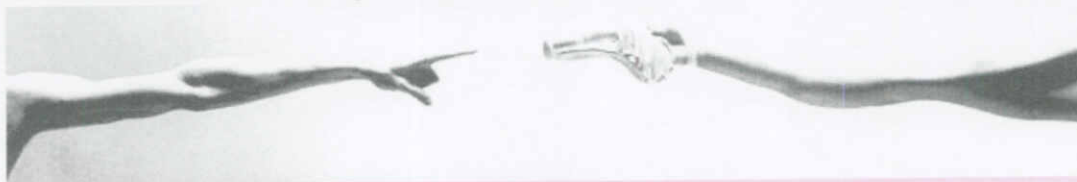
La variable desviación del hallux en valgo se evaluó goniométricamente y se la dividió en pie izquierdo y pie derecho.

En el pie izquierdo, solo el 18,06% de la totalidad de la muestra no presentaba desviación alguna, pero si el 86,94% de las encuestadas. De las que presentan hallux valgo, el 59,72% no supera los 15° de desviación medial. El 22,22% restante muestran una desviación de más de 15°.



Con respecto al pie derecho (pierna dominante en la mayoría), solo 4 personas que constituyen el 5,56% no presentaban hallux valgo. De las demás, 68 bailarinas que representan el 94,44%, el 75% posee desviada la articulación metatarsofalángica del primer dedo con una amplitud de más de 15° grados. El 19,44% (14 bailarinas) poseen hallux valgo pero con una amplitud que no supera los 15° grados.





G. Desviación del dehors o rotación externa

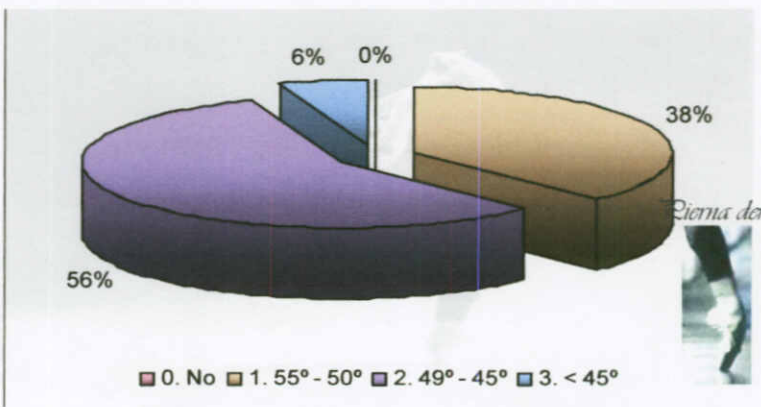
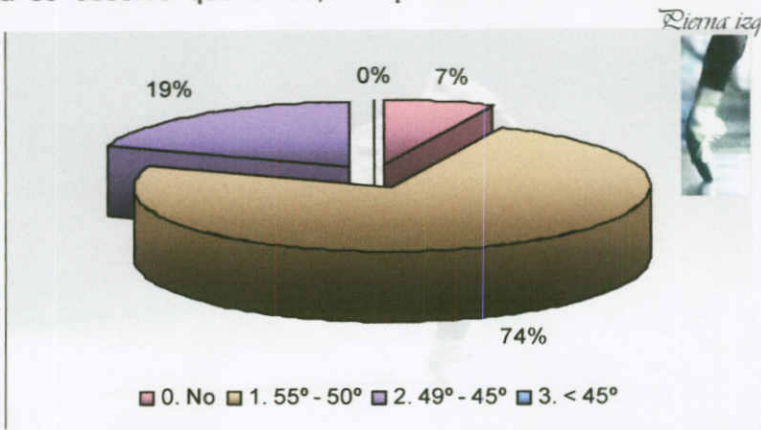
La limitación de la rotación externa, variable determinante en la valoración de la producción del hallux valgo, se estudió a partir de la medición goniométrica de la apertura de cadera en ambas piernas, por lo tanto se dividió la variable en pierna izquierda y derecha. Cabe recordar que la movilidad normal de cadera es de 60 grados en la rotación externa.

En la pierna izquierda se observó que el 93,05% posee limitada la rotación externa, quedando solo el 6,94% sin presentar limitaciones a este nivel.

De aquellas que si exhibían restricciones en la apertura de cadera, se observó que el 73,61% se ven limitadas entre 5 a 10 grados de movilidad.

De los restantes 19,44% manifiestan entre 10 y 15 grados de limitación en la movilidad normal. No se encontraron bailarinas que exhiban restricciones de más de 15 grados de amplitud.

En cuanto a la pierna derecha se observó que ninguna de las evaluadas posee un rango normal de rotación externa. El 100% tiene limitada la apertura de cadera. De esos resultados encontramos que 41 bailarinas que representan el 56,94% se encuentran limitadas entre 10 y 15 grados de movilidad externa en el eje longitudinal. Aquellas limitadas entre 5 y 10 grados de movimiento representan el 37,50%. Solo se observaron 4 bailarinas con rotación externa limitada más allá de 15 grados, que constituyen un 5,56% de la totalidad.



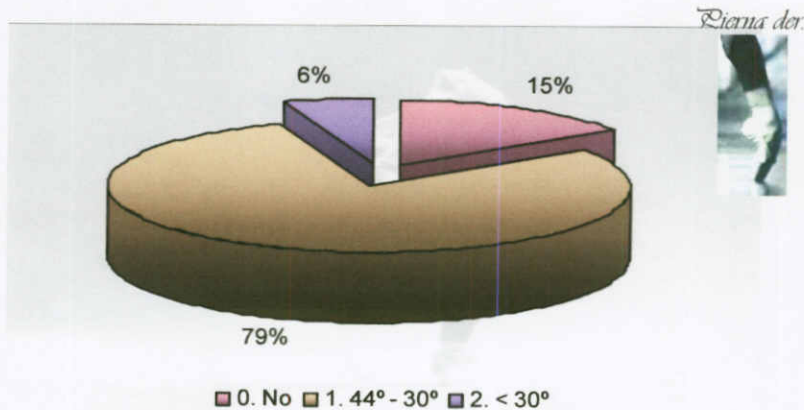
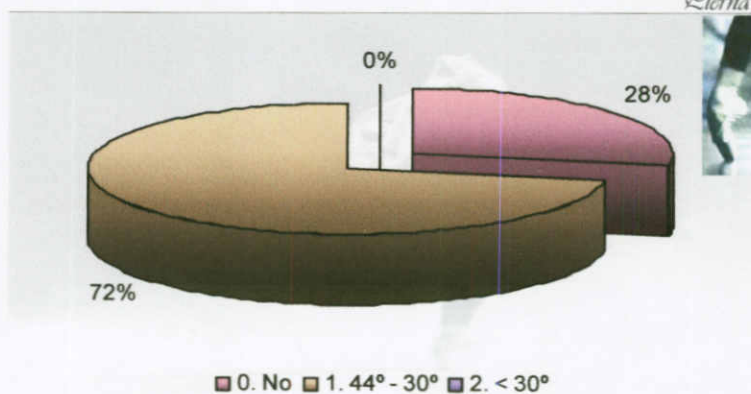


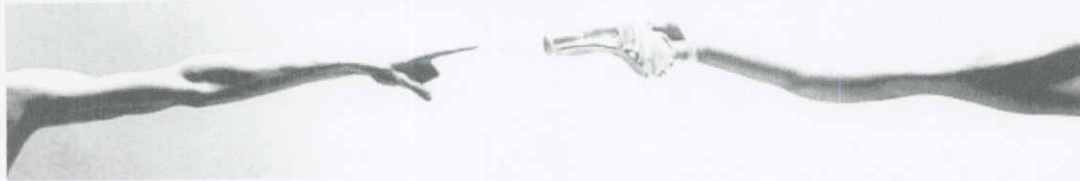
H. Limitación de rotación interna

A la vez, resultó interesante también medir la movilidad de cadera en cuanto a la rotación interna, con el significado de observar si se correlacionaban los valores de la rotación externa con la interna. Se obtuvieron resultados interesantes puesto que muchas también poseen limitaciones en la movilidad interna de la cadera. Se dividió a la medición, al igual que la anterior, en la pierna izquierda y en la derecha.

Los resultados de la pierna izquierda rebelaron que el 27,78% no mostró limitaciones algunas, siendo el 72,22% las que presentaron restricciones en la medición en los rangos de 44 y 30 grados. No se encontraron valores menores a 30 grados.

La pierna derecha de las evaluadas presenta restricciones en el 84,73%, de los cuales, el 79,17% que constituyen un total de 57 bailarinas, se encuentra limitada entre los rangos de 44 y 30 grados. Solo el 5,56% se ve limitada más de 15 grados de amplitud.



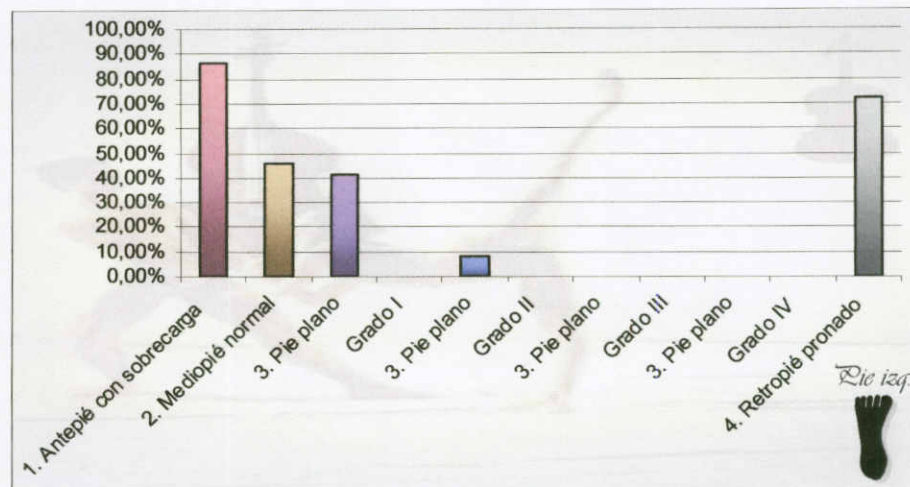


I. Desplazamiento del peso medialmente

El desplazamiento del peso medialmente también es una variable que se considera determinante en la formación del hallux valgo. Los valores se obtuvieron a raíz de pedigráficas en ambos pies. Se registraron los datos obtenidos tanto del antepié, mediopié como del retropié.

En el pie izquierdo el 86,11%, 62 bailarinas poseen sobrecargas a nivel de la cabeza de

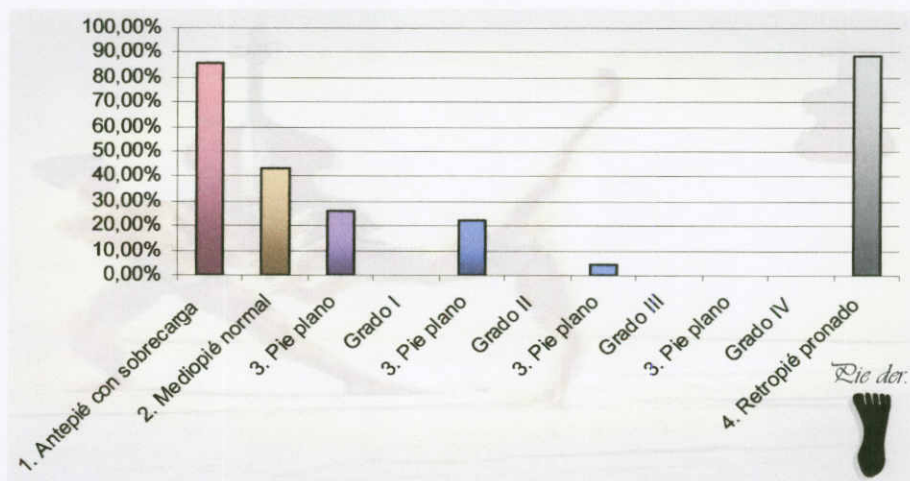
los metatarsianos (antepié). Con respecto al mediopié, el 45,83% no presentaba particularidades



pero en 30 de ellas (41,67%) se observó pie plano de 1er. grado. Además 6 bailarinas (8,33%) mostraban pie plano de 2do. grado.

El retropié se encontró pronado en el 72,22% de las encuestadas.

Los datos recogidos



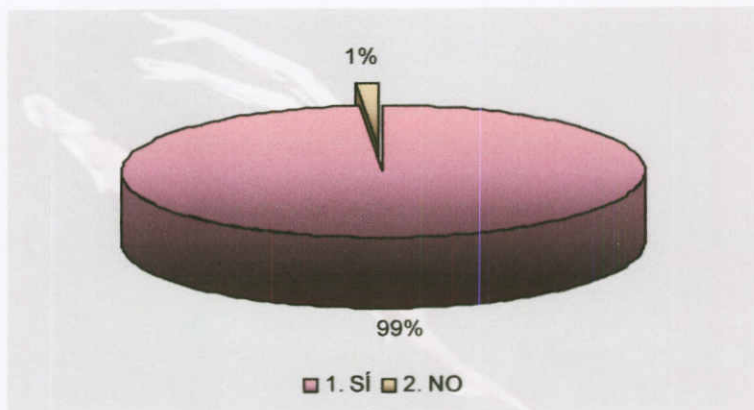


en el pie derecho rebelaron que el 86,11% posee sobrecargas a nivel del antepié. En el mediopié el 43,06% no presentan particularidades, pero si el 52,78% restante con diferentes grados de pie plano. El 26,39% resultó tener pie plano de 1er. grado, los siguientes 22,26 % presentaron pie plano de 2do. grado y el 4,17% restante rebelaron un pie plano de 3er. grado.

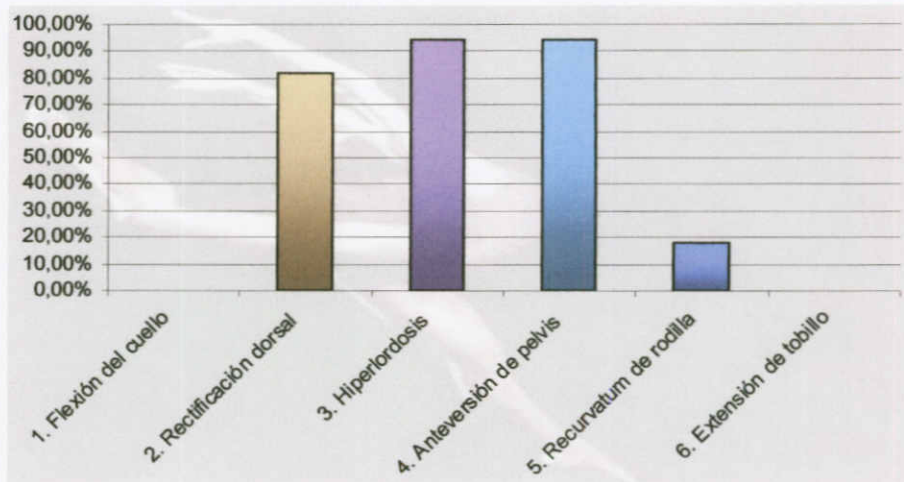
En cuanto al retropié, el 88,89% que representan la cantidad de 64 bailarinas presentaron el calcáneo en pronación.

J. Desplazamiento del peso del cuerpo hacia adelante

El desplazamiento del peso hacia delante se obtuvo mediante la utilización de la plomada, a través de la cual se pudo observar que el 98,61% tienen el centro de gravedad desplazado hacia delante. Solo una de ellas no presento desplazamiento del peso.



Se pudo también observar distintas compensaciones a nivel del raquis, de lo cual se

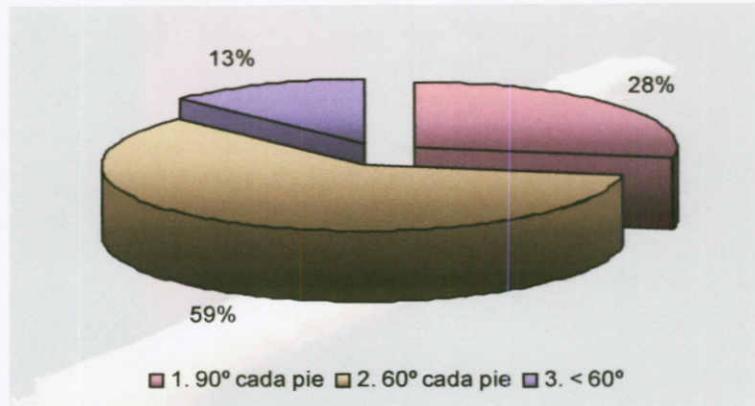


observó que el 81,94% tienen rectificación de la columna dorsal y el 94,44% presentan hiperlordosis lumbar acompañada de anteversión de pelvis. Además en el 18,06% de las encuestadas encontramos hiperextensión de rodilla.



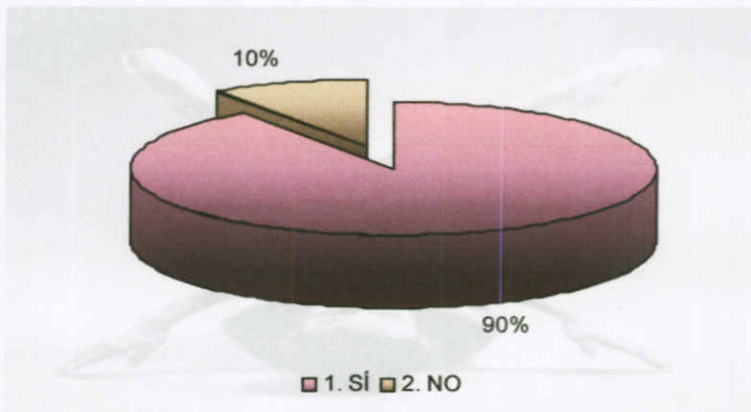
K. Ejecución del dehors

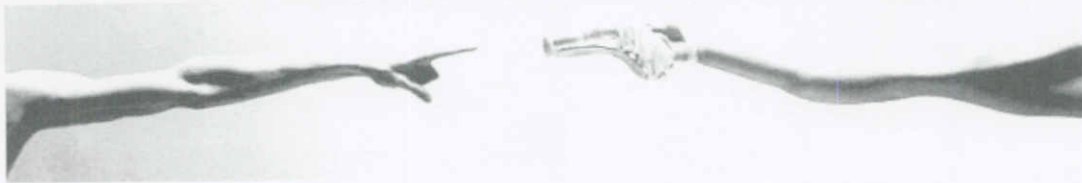
La variable ejecución del en dehors se midió a través de la observación de los pies en primera posición. Resultó que el 59,72% ejecutan un en dehors de aproximadamente 60 grados, y que solo el 27,78% ejecutan un turn out plano de 90 grados cada pie. Aquellas que no llegaban a los 60 grados representan el 12,50%.



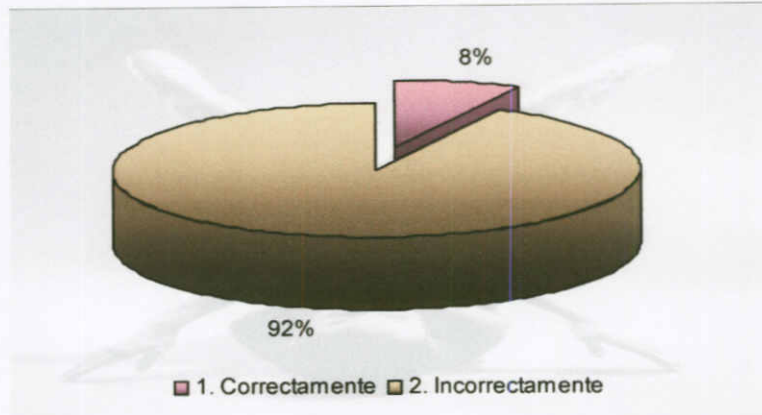
L. Elongación de rotadores externos

Otra de las variables a evaluar fue la elongación de rotadores externos, de lo cual resultó que solo el 9,72% no realizaban elongación alguna de la parte externa de las piernas. De las 65 bailarinas que representan el 90,28% si practican elongaciones a lo largo de las clases.





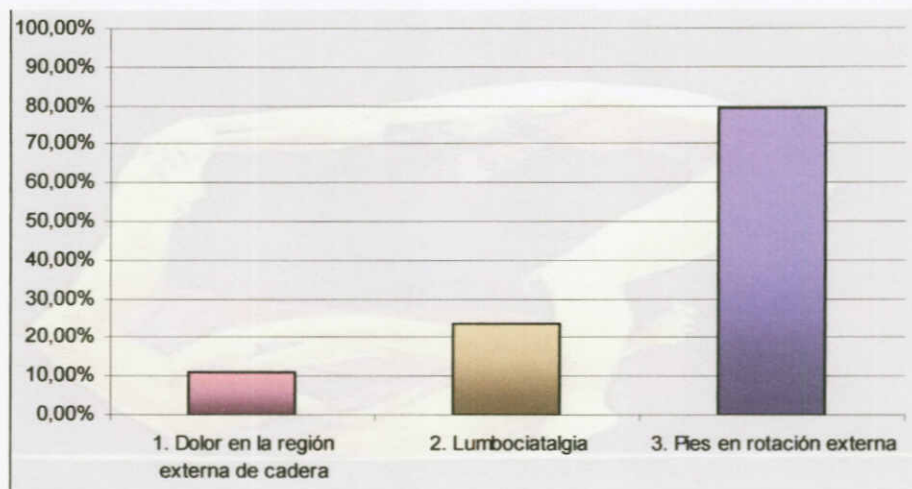
A su vez a estas últimas se las dividió ya que solo el 7,69% de ellas realizan correctamente las elongaciones, no así el 92,31% restante que involucran a 60 bailarinas.



M. Observaciones

A lo largo de toda la evaluación kinésica se encontraron diversos factores a repetición tales como dolor en la región externa de las piernas, sobre todo cuando realizan

la rotación interna, el cual se encontró en 11,11% de las encuestas.



El 23,61% reportó dolor a lo largo del nervio ciático con diagnóstico de lumbociatalgia.

Un resultado muy interesante fue encontrado en las pedigráficas al observar que el eje del pie en el 79,19% se encontraba en rotación externa, demostrando una vez más el disbalance muscular.



Considerando que uno de los objetivos específicos de este trabajo es establecer relaciones entre las distintas posturas del ballet y la formación del hallux valgo, se utilizó la prueba del Chi cuadrada (χ^2) para establecer relaciones entre las mismas.

La prueba Chi cuadrada (χ^2) se utiliza en variables categóricas medidas en escala nominal o incluso ordinal, para determinar si están asociadas entre sí, es decir el grado de dependencia de una hacia la otra. Permite determinar el ajuste de datos empíricos provenientes de una muestra a una cierta distribución teórica.

Los datos recopilados en una encuesta suelen analizarse mediante tablas de contingencia o de tabulación cruzada. El objetivo de estas tablas es estudiar las relaciones entre las diferentes categorías de las dos variables, pudiendo determinar si existe relación o no entre las variables de la tabla de contingencia.

Las hipótesis en esta prueba son:

H_0 : *No existe relación entre las variables, por lo tanto, las variables son independientes*

H_1 : *Existe relación entre las variables, por lo tanto, las variables son dependientes*

La estadística de prueba está dada por:

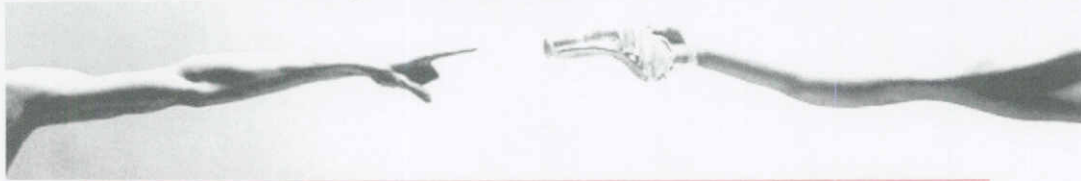
$$\chi^2 = \sum_{\text{todas las celdas}} \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Las frecuencias en la tabla de contingencia provenientes de los datos de la encuesta, se denominan **frecuencias observadas (fo)**

Estas fo se comparan con las **frecuencias teóricas** o **frecuencias esperadas (fe)**, que son las frecuencias que se esperan encontrar en una celda en particular, si la hipótesis nula fuera cierta.

En este trabajo se establecieron relaciones entre la producción del hallux valgo con el en dehors o rotación externa y el hallux valgo con la utilización de las puntas. El análisis estadístico con el que se llegó a los resultados se realizó con el apoyo del programa Microsoft Excel versión 2.003 y para las pruebas de contingencia se utilizó el programa XLSTAT versión 2007.8.01

En cuanto a la desviación en valgo del primer dedo en el pie derecho y la limitación de la rotación externa en la pierna derecha, los resultados fueron los siguientes:



H₀: La desviación en valgo del primer dedo derecho y la limitación de la rotación externa del mismo lado no están relacionadas

H₁: La desviación en valgo del primer dedo derecho y la limitación de la rotación externa del mismo lado se encuentran relacionadas.

Tabla de contingencia que relaciona la desviación en valgo del primer dedo derecho y la limitación de la rotación externa del mismo lado en grados:

| | 49°/45° | 50°/55° | >45° |
|----------------------|---------|---------|------|
| Hallux | 39 | 11 | 4 |
| Inicio hallux | 2 | 12 | 0 |
| No tiene | 0 | 4 | 0 |

Prueba de independencia entre filas y columnas

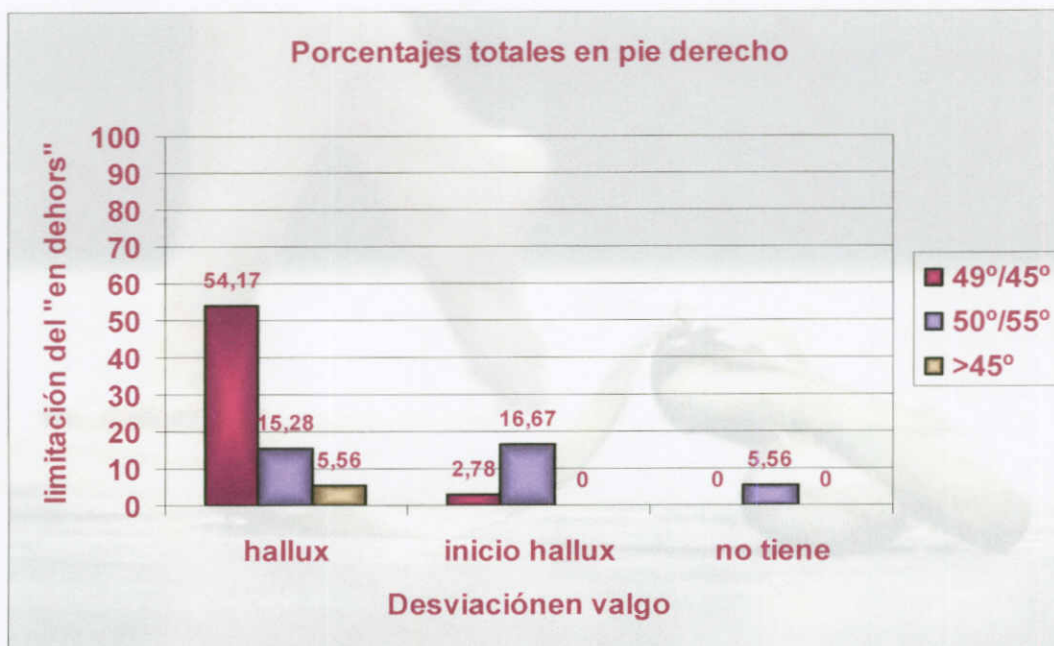
| | |
|-----------------------------------------|----------|
| Chi-cuadrado ajustado (Valor observado) | 27,369 |
| Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico) | 9,488 |
| GDL | 4 |
| p-valor | < 0,0001 |
| Alfa | 0,05 |

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha = 0,05$, se acepta la hipótesis alternativa, es decir que las dos variables correspondientes se encuentran relacionadas entre si.

A su vez también podemos expresar gráficamente con la tabla de porcentajes totales de ambas variables la relación establecida anteriormente.

Porcentajes / Total (Hallux derecho / dehors derecho):

| | 50°/55° | 49°/45° | >45° | Total |
|-----------------|---------|---------|-------|---------|
| hallux | 15,278 | 54,167 | 5,556 | 75,000 |
| inicio | | | | |
| hallux | 16,667 | 2,778 | 0,000 | 19,444 |
| no tiene | 5,556 | 0,000 | 0,000 | 5,556 |
| Total | 37,500 | 56,944 | 5,556 | 100,000 |



Con respecto al pie izquierdo y la desviación en valgo en relación con la limitación de la rotación externa de la pierna izquierda los resultados encontrados a través de la utilización de la prueba Chi cuadrada fueron los siguientes:

H₀: La desviación en valgo del primer dedo izquierdo y la limitación de la rotación externa de la pierna derecha no están relacionadas

H₁: La desviación en valgo del primer dedo izquierdo y la limitación de la rotación externa de la pierna izquierda se encuentran relacionadas.



Tabla de contingencia entre los grados de desviación en valgo del primer dedo del pie izquierdo y la limitación de la rotación externa del mismo lado en grados:

| | No limitación | entre 45-49 | entre 50-55 |
|-----------------|---------------|-------------|-------------|
| Hallux | 0 | 13 | 3 |
| Inicio H | 2 | 0 | 41 |
| No tiene | 3 | 1 | 9 |

Prueba de independencia entre las filas y columnas (Hallux Izq / deors Izq):

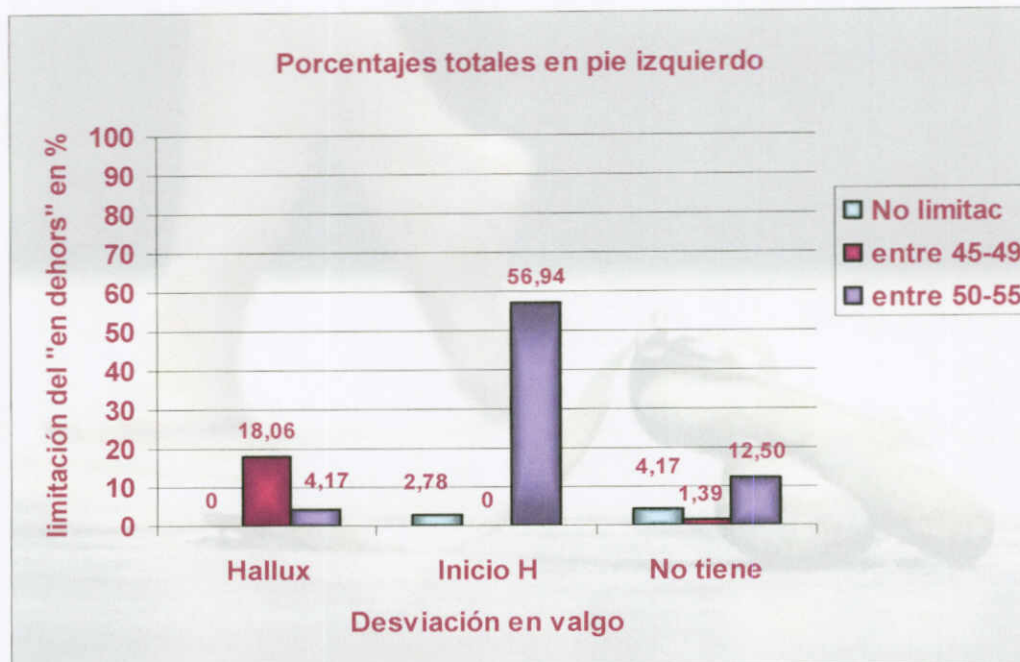
| | |
|-----------------------------------------|----------|
| Chi-cuadrado ajustado (Valor observado) | 56,362 |
| Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico) | 9,488 |
| GDL | 4 |
| p-valor | < 0,0001 |
| alfa | 0,05 |

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha = 0,05$, se acepta la hipótesis alternativa, es decir que las dos variables analizadas, el hallux valgo izquierdo y la limitación de la apertura de cadera están relacionadas.

A su vez también podemos expresar gráficamente con la tabla de porcentajes totales de ambas variables la relación establecida anteriormente.

Porcentajes / Total (Hallux derecho / deors derecho):

| | No limitación | entre 45-49 | entre 50-55 | Total |
|-----------------|---------------|-------------|-------------|---------|
| Hallux | 0,000 | 18,056 | 4,167 | 22,222 |
| Inicio H | 2,778 | 0,000 | 56,944 | 59,722 |
| No tiene | 4,167 | 1,389 | 12,500 | 18,056 |
| Total | 6,944 | 19,444 | 73,611 | 100,000 |



Del mismo modo que las variables relacionadas anteriormente, también se hizo hincapié en el comienzo de uso de puntas y su relación con la desviación en valgo del primer dedo en ambos pies. Cabe recordar que la totalidad de las encuestadas utilizan puntas.

De igual forma que con las demás variables se utilizó la prueba de Chi cuadrada para establecer relaciones entre ellas. Los datos que se obtuvieron a raíz del análisis estadístico no muestran evidencia de que las variables se encuentren relacionadas en esta muestra.

Con respecto al lado izquierdo se encontraron los siguientes resultados:

Tabla de contingencia entre el hallux valgo y el comienzo de uso de puntas en pie derecho.

| | 11 a 14 años | 8 a 10 años | > 15 años |
|-----------------|--------------|-------------|-----------|
| No tiene | 11 | 0 | 2 |
| Tiene | 50 | 6 | 3 |



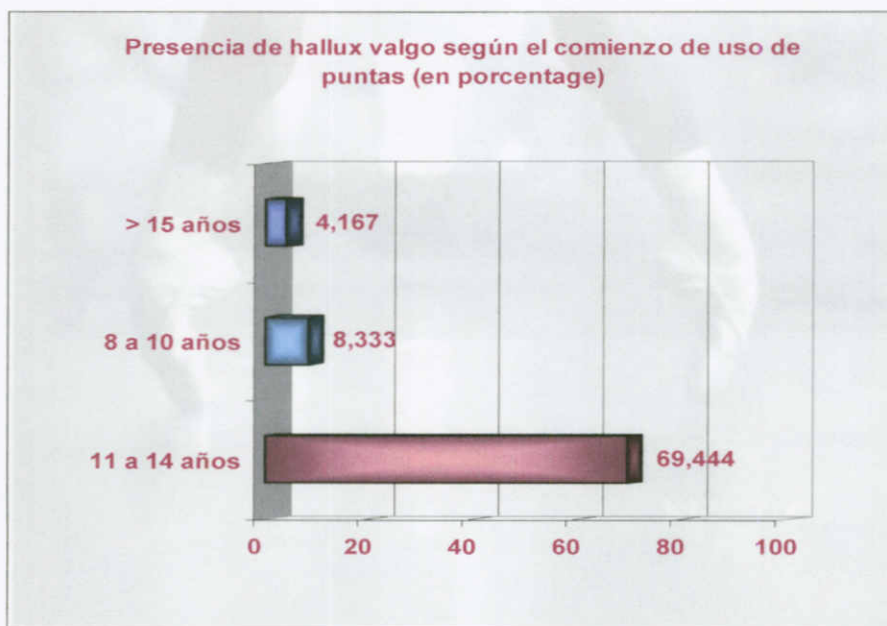
Prueba de independencia entre las filas y columnas (pie der. (Hallux) / Edad de comienzo del uso de puntas:

| | |
|-----------------------------------------|-------|
| Chi-cuadrado ajustado (Valor observado) | 2,949 |
| Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico) | 5,991 |
| GDL | 2 |
| p-valor | 0,229 |
| alfa | 0,05 |

Como se explico anteriormente no existen evidencias en esta muestra que señalen relaciones entre las variables medidas.

Porcentajes / Total (pie der. (Hallux) / Edad de comienzo del uso de puntas):

| | 11 a 14 años | 8 a 10 años | > 15 años | Total |
|-----------------|--------------|-------------|-----------|---------|
| no tiene | 15,278 | 0,000 | 2,778 | 18,056 |
| tiene | 69,444 | 8,333 | 4,167 | 81,944 |
| Total | 84,722 | 8,333 | 6,944 | 100,000 |





El lado derecho, bien la desviación en valgo del primer dedo y la edad del comienzo de puntas tampoco muestra evidencia de relación de variables en esta muestra.

Tabla de contingencia pie der. (Hallux) / Edad de comienzo del uso de puntas:

| | 11 a 14 años | 8 a 10 años | > 15 años |
|----------|--------------|-------------|-----------|
| No tiene | 4 | 0 | 0 |
| Tiene | 57 | 6 | 5 |

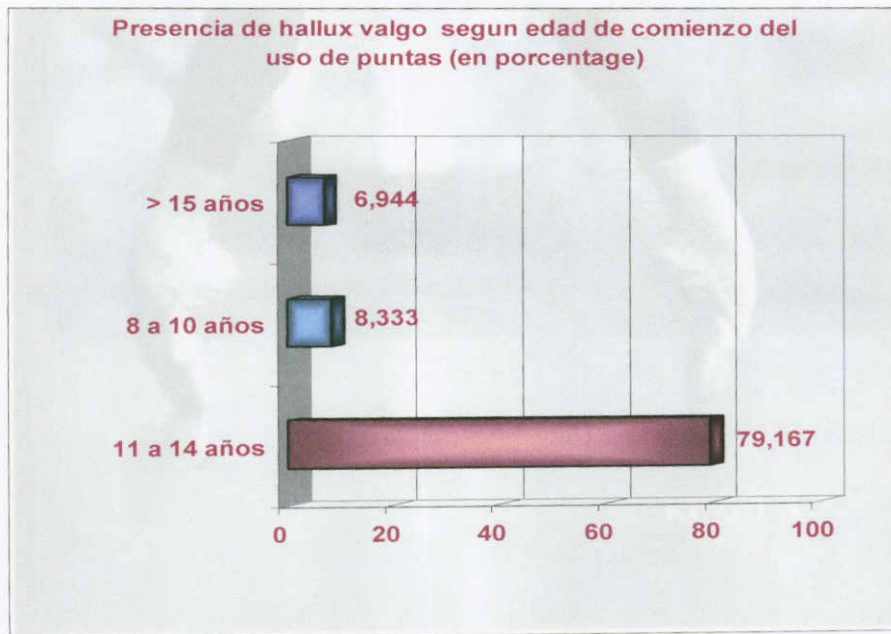
Prueba de independencia entre las filas y columnas (pie der. (Hallux) / Edad de comienzo del uso de puntas):

| | |
|-----------------------------------------|-------|
| Chi-cuadrado ajustado (Valor observado) | 0,764 |
| Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico) | 5,991 |
| GDL | 2 |
| p-valor | 0,683 |
| Alfa | 0,05 |



Porcentajes / Total (pie der. (Hallux) / Edad de comienzo del uso de puntas):

| | 11 a 14 años | 8 a 10 años | > 15 años | Total |
|----------|--------------|-------------|-----------|---------|
| No tiene | 5,556 | 0,000 | 0,000 | 5,556 |
| Tiene | 79,167 | 8,333 | 6,944 | 94,444 |
| Total | 84,722 | 8,333 | 6,944 | 100,000 |



Conclusiones



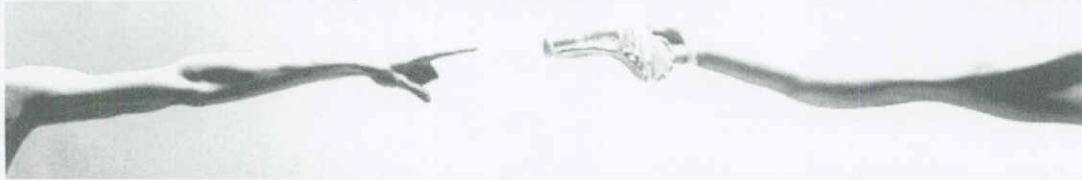
En base al resultado del procesamiento de datos buscamos cumplir con el objetivo general del trabajo, para lo cual podemos concluir en que la incidencia de hallux valgo en la bailarinas de ballet sometidas a estudio es alta. Se observó en los gráficos en donde se evaluó la desviación en valgo que en el pie izquierdo el 86,94% de ellas poseían la deformidad y en el pie derecho el 94,44%. En relación a los porcentajes obtenidos se concluye en que en este deporte la presencia de la desviación en valgo del primer dedo, tanto en el pie derecho como en el izquierdo es alta.

El análisis de las demás variables sometidas a estudio dio resultados muy interesantes. Con respecto a la limitación de la rotación externa, su pudo comprobar que las bailarinas no solo muchas de ellas no cumplían con los grados requeridos para la ejecución del en dehors en la danza, sino que además ni siquiera llegaban a efectuar los grados normales de libertad de movimiento.

En los gráficos expuestos anteriormente sobre limitación de rotación externa en ambas piernas, vemos como el 93,03% posee limitación de la rotación externa en la pierna izquierda y que de ese porcentaje el 19,44% tiene una restricción de entre 10 y 15°. Comparativamente con el lado derecho, del cual se refirió ser el lado dominante en la mayoría de las encuestadas, los resultados de limitaciones a nivel de rotación externa de cadera también son altos pero varían en los grados de movilidad limitada. Del lado derecho todas estaban limitadas en menor a mayor grado, el 56,94% estaban limitadas entre 10 y 15° grados. También se encontró un pequeño porcentaje de encuestadas con mas de 15° grados de limitación.

Los desplazamientos mediales de la carga de peso en ambos pies, se observó también en gran cantidad de bailarinas (ver página nº 60). Esta situación confirma lo analizado en el marco teórico puesto que debido a las compensación a raíz de una pobre ejecución del en dehors se ve la parte medial del pie sometida a sobrecargas, lo cual con el tiempo genera distintas adaptaciones de la extremidad.

Debido a que músculos retraídos inhiben a sus antagonistas, pudiendo producir enormes desequilibrios biomecánicos, resultó de gran interés evaluar también la rotación interna de cadera. Los valores observados del rango de movilidad a este nivel fue curioso puesto que también en su mayoría se encontraban limitaciones en el movimiento, e incluso se refirió dolor a la ejecución de la rotación interna en el lado externo de la pierna en (11,11%). Además el 23,61% poseían lumbociatalgia y el 79,17% mostró en las pedigrafías estar en rotación externa. Estos datos indican una



gran retracción de rotadores externos lo que nos lleva indiscutiblemente a generar esquemas de compensación. A su vez, se evaluó la elongación de estos músculos y solo el 7,69% elonga correctamente en cuanto a tiempos y posturas.

Con respecto al uso de puntas, todas las evaluadas resultaron practicar clases de puntas. No hubo evidencias dentro de esta muestra que el comienzo uso de puntas se relacionara con la aparición del hallux valgo. De todas formas si nos remitimos al gráfico sobre uso de puntas, podemos observar como la totalidad de las chicas que comenzaron a utilizar puntas entre los 8 y 10 años de edad (cuando el pie se encuentra inmaduro), presentan hallux valgo y de mas de 15° de desviación.

Fue positivo el entrecruzamiento de las variables de desviación en valgo del primer orjejo con la limitación de la rotación externa. Ambas variables, tanto del lado derecho como del izquierdo resultaron ser dependientes, es decir que la producción de la desviación en valgo se relaciona con la limitación de la apertura de cadera del mismo lado.

Ante todo lo expuesto en el marco teórico y el análisis de datos surge la necesidad de establecer una serie de ítems para el correcto entrenamiento de los bailarines de ballet mediante la elaboración de un protocolo de evaluación para el correcto diagnóstico de lesiones y la posterior planificación de objetivos y tratamiento según las necesidades y alteraciones biomecánicas de cada profesional del ballet, así como también en base a lo evaluado poder realizar los trabajos preventivos primarios y secundarios pertinentes.

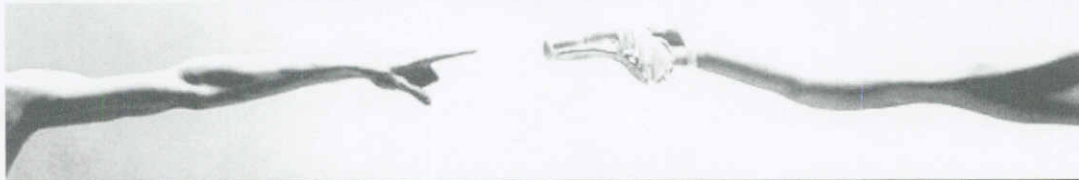
Dentro de la labor kinesiológica es de suma importancia destacar la evaluación integral del paciente previo al tratamiento kinésico, dado que es una herramienta sumamente enriquecedora en cuanto al conocimiento biomecánico general del bailarín, la cual permite establecer correctamente objetivos de tratamiento con su posterior puesta en marcha. Una mirada holística hacia el deportista por parte del kinesiólogo representa la base del éxito en el tratamiento de lesiones y de prevención de futuras.

El protocolo de evaluación para los practicantes de ballet debe contar de datos generales del paciente, evaluaciones posturales, examen físico (utilización de goniómetro y plantigrafías), evaluaciones musculares, etc.

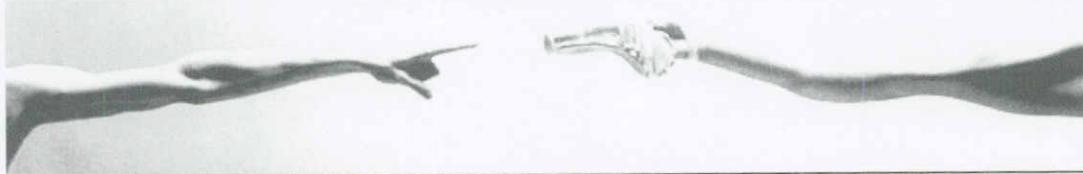


En base a la lesión estudiada se propuso un protocolo evaluación para luego poder establecer un tratamiento adecuado.

| <i>Ficha de evaluación kinésica</i> | | | | |
|-------------------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|------|
| Apellidos y nombres: | | | | |
| Tipo corporal: Delgado | | Medio | Robusto | |
| | | Medio delgado | Medio robusto | |
| Edad: | Sexo: | Peso: | | |
| Deporte: | | | | |
| Años de entrenamiento: | | | | |
| Horas/semanas: | | Puntas: | Si No | |
| Presencia de hallux valgo: | | Si | No | |
| 1. CONSIDERACIONES GENERALES | | | | |
| 1) <u>Tipo de calzado utilizado usualmente:</u> | | | | |
| | | a) Adecuado | | |
| | | b) No adecuado | | |
| 2) <u>Tipología de pie:</u> | | | | |
| | | a) Pie egipcio | | |
| | | b) Pie griego | | |
| | | c) Pie cuadrado | | |
| EXAMEN FISICO | | | | |
| 2. Alineación corporal | | | | |
| Plano frontal | | | Der. | Izq. |
| | Cabeza desviada | con rotación | | |
| | | con inclinación | | |
| | | normal | | |
| | Escápulas | aducción | | |
| | | abducción | | |
| | | normal | | |
| | Pelvis | ascendida | | |
| | | descendida | | |
| | | normal | | |
| | Rodillas | vara | | |
| | | valga | | |
| | | normal | | |
| | Pies | varo | | |
| valgo | | | | |
| normal | | | | |
| Observaciones | | | | |



| | | Si | No |
|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|------|
| Plano lateral | Cabeza | hacia delante | |
| | | hacia atrás | |
| | C. C. | en hiperflexión | |
| | | en hiperextensión | |
| | C. D. | a. cifótica | |
| | | rectificada | |
| | C. L. | a. hiperlordótica | |
| | | rectificada | |
| | Pelvis | báscula anterior | |
| | | báscula posterior | |
| Rodilla | flexas | | |
| | hiperextendidas | | |
| Tobillo | flexos | | |
| Observaciones | | | |
| 3. Goniometría | | | |
| Movimiento | Cadera derecha (grados) | Cadera izquierda (grados) | |
| Rotación externa | | | |
| Rotación interna | | | |
| Observaciones: | | | |
| | | | |
| | | | |
| 4. Plantigrafía | | P. I. | P.D. |
| Apoyo de los dedos | Normal | | |
| | Hallux s/ apoyo | | |
| | Hallux desviado | | |
| Antepié o talón anterior | Normal | | |
| | Sobrecarga | | |
| Mediopié o istmo | Normal | | |
| | Pie plano | | |
| | Pie cavo | | |
| Retropié o talón posterior | Normal | | |
| | Supinado | | |
| | Pronado | | |
| Observaciones: | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 5. Acortamientos musculares | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**ENSEÑANZA DE LA TÉCNICA**

- 1) Dehors:
 - a) 90°
 - b) 60°
 - c) Menos de 60°
- 2) Elongaciones de rotadores externos:
 - a) SI
 - b) NO

Fuente: elaboración propia

Luego de una correcta evaluación se prosigue al planteamiento de los objetivos, tanto a corto como a largo plazo. En base a ellos se dictará el tratamiento.

Con respecto al tratamiento y prevención de la formación del hallux valgo, debemos tener en cuenta el trabajo de cadenas musculares. "Estas explican la posibilidad de lesiones repetidas, "fusibles" que "desconectan" regularmente cuando el circuito presenta "sobretensiones"¹.

Son las cadenas musculares las que nos permiten seguir la instalación insidiosa de las desviaciones de la biomecánica. Gracias a esta situación podemos tener una intervención preventiva eficaz, pudiendo luchar contra la cronicidad y el envejecimiento de las estructuras.

Es así, entonces, como debemos estudiar la formación del hallux valgo, ya no como un hecho aislado dentro del pie, sino como un desequilibrio de cadenas musculares que nos llevan a generar esquemas de compensación, a raíz de los cuales terminan originando la instauración de la deformidad.

Sabemos que cada articulación posee una amplitud fisiológica de movimiento que va a depender de la buena relación articular y del equilibrio de las tensiones musculares que se aplican a ella. Si uno de estos vectores de fuerza varía, irremediablemente modificaremos la estática de la articulación y la libertad de sus movimientos.

La articulación de la cadera al verse sometida a amplitudes de movimiento que no posee, empieza a generar compensaciones a lo largo del miembro inferior para poder cumplir con los requisitos básicos propuestos por la danza. De esta manera, los músculos encargados de realizar el "en dehors", "cadena de cierre", se ven sobre-exigidos, conservando en reposo una sobreprogramación que tenderá a manifestar un

¹ Busquet, L., **Las cadenas musculares tomo I**, Editorial Paidotribo, 2005, 6ta. Edición, p. 9



esquema de compensación en donde el último eslabón de la cadena se manifiesta con el hallux valgo.

Para evitar estas compensaciones necesitaremos fortalecer la cadena de apertura. Podemos utilizar los patrones de FNP mediante los cuales se estimula el movimiento funcional a través de la facilitación, inhibición, fortalecimiento y relajación de los grupos musculares. Las técnicas emplean contracciones musculares concéntricas, excéntricas y estáticas. Los nombres de los patrones son según sus componentes de cadera.

Para trabajar el extensor del dedo gordo se utiliza la diagonal de flexión, abducción, rotación interna, la cual corresponde a toda la cadena antero-interna. El paciente se encuentra decúbito dorsal con la cadera en flexión, abducción y rotación interna, la rodilla extendida, la articulación tibio-tarsiana en extensión y el pie en abducción y pronación. El terapeuta aplica una fuerza dorso-lateral sobre la cara antero-interna del muslo. Con la otra mano ejerce sobre la parte ventro-medial del talón. Se pide al paciente que lleve el talón hacia arriba y a la izquierda.

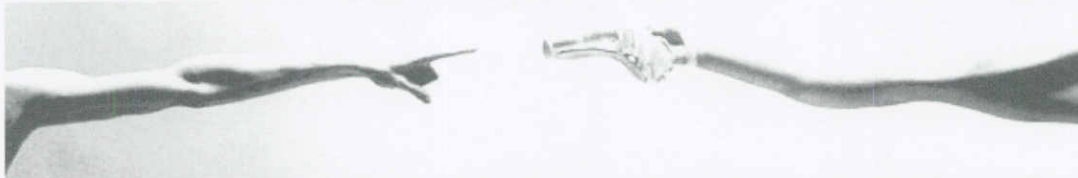
Título: patrón de flexión-abducción-rotación interna



Fig. 3-310. Ejercicio para el talón.

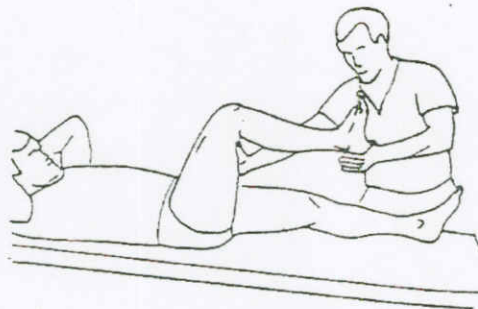
El paciente se coloca en decúbito dorsal, con la cadera derecha en flexión, abducción horizontal y rotación externa. La rodilla flexionada, la articulación tibio-tarsiana en extensión y el pie en abducción y pronación. El terapeuta situado a los pies del paciente y ligeramente a su izquierda, aplica una resistencia sobre la cara dorso-medial del extremo del muslo y la otra mano la coloca en la parte ventro-medial del talón. Trabaja la cadena de extensión.

El paciente mediante un empuje del talón estira el miembro inferior.



La dirección de empuje contra el talón recluta específicamente los músculos extrínsecos, flexores dorsales y supinadores del pie.

Título: Patrón de extensión-aducción-rotación interna con variante de rodilla extendida



El paciente en decúbito dorsal, con el miembro inferior izquierdo extendido. La cadera derecha se halla en flexión y abducción y la rodilla extendida. La tibio- tarsiana esta en extensión y el pie en abducción y pronación. El terapeuta va a efectuar una resistencia sobre la cara postero-interna del extremo distal del muslo y la otra resistencia en la parte plantar del pie. Facilita la actividad de los músculos inversores del pie cuyo reclutamiento específico es reforzado por el apoyo plantar sobre los rayos externos del pie.

Título: Patrón de extensión-aducción-rotación interna



Un ejercicio de fortalecimiento que se puede aplicar para trabajar el flexor largo propio del primer dedo es ubicando al paciente en apoyo plantar y allí se le aplica sobre el maléolo peroneo una fuerza en dirección medial. Esta lleva al calcáneo en



valgo, y el flexor largo del dedo gordo cuyo extremo distal se haya fijo, levanta el sustentaculum tali y al contraerse, lleva al calcáneo en varo.

Título: ejercicio en apoyo plantigrado



Es importante saber que estos ejercicios no solo van a trabajar los músculos intrínsecos y extrínsecos del pie sino que también lo van a hacer los músculos del muslo y cadera.

El uso de bandas elásticas también es útil para el trabajo de fortalecimiento de los músculos de la cadena de apertura. Ejercicios simples que incluso pueden enseñarse para que el alumno realice solo.

Se hace especial hincapié en los músculos de la cadena de apertura por la naturaleza del gesto lesional estudiado, pero es de importancia enfatizar que el trabajo de fortalecimiento debe realizarse de forma integral en el miembro para evitar de esta forma posibles compensaciones a causa de desequilibrios musculares.

No solo las cadenas en hipotonicidad son débiles, también lo son aquellas con hipertonicidad, ya que el exceso de fuerza y tensión constante endentecen su tiempo de respuesta disminuyendo la finura propioceptiva².

Por lo expresado anteriormente es que no debemos pasarnos por alto el importantísimo rol de la elongación. Los acortamientos musculares nos llevan a instaurar los esquemas de compensación.

² Busquet, L., **Las cadenas musculares tomo IV**, Editorial Paidotribo, 2005, 6ta. Edición, p.175



No debemos pasarnos por alto el importantísimo rol de la elongación. Los acortamientos musculares nos llevan a instaurar los esquemas de compensación.

La elongación de los rotadores externos de cadera es imprescindible. La acción del obturador externo ejerce una influencia de anteversión sobre la pelvis. En los bailarines encontramos hipertonicidad en estos músculos debido al "hacia fuera", por eso es importante el trabajo de ellos. El desequilibrio de la pelvis nos lleva a acortamientos o elongaciones de los demás músculos insertados en ella con la consiguiente instauración de esquemas de compensación.

Los demás músculos rotadores externos de cadera, a saber del piramidal de la pelvis, géminos, glúteo mayor, aductor mayor (sus fibras más posteriores), también deben ser elongados para evitar el desbalance de la pelvis.

Es importante el trabajo de elongación en los músculos de la cadena de cierre ya que en esta patología se encuentran sobre programados. El hecho de que sean músculos hipertónicos no quiere decir que no estén débiles

Es interesante destacar la función del músculo sartorio (de la cadena de apertura). "Su fisiología como flexor, aductor, rotador externo, le confiere un carácter impropio para cada una de estas funciones. Su papel en la apertura ilíaca y el enderezamiento de la rodilla valora la especificidad de este músculo"³. Este tendrá la cualidad primordial mediante su trabajo de fortalecimiento de disminuir el valgo de cadera, el valgo de rodilla, el valgo del calcáneo y de la bóveda plantar.

Con respecto a la desigualdad de longitud de los dedos de los pies, puede haber casos de excesiva diferencia entre ellos por lo cual se puede realizar un vendaje de los dedos para igualarlos y que queden dentro de la zapatilla mas o menos en la misma longitud. También se puede rellenar la zapatilla. Esto permitirá que la descarga de peso se haga más uniformemente sobre todos los dedos.

Por último cabe nada más que enfatizar que el trabajo profiláctico por parte del kinesiólogo deportivo mejora la calidad de vida del deportista permitiendo alcanzar una mayor longevidad deportiva.

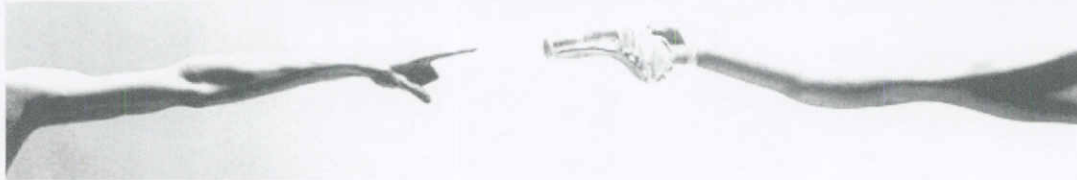
³ Busquet, L., **Las cadenas musculares tomo IV**, Editorial Paidotribo, 2005, 6ta. Edición, p. 42



Preguntas para una investigación futura:

- ¿Encontraríamos los mismos resultados utilizando diferentes medios de evaluación kinésica?
- ¿Qué pasaría si la población estudiada fuera más grande y se incluyeran bailarines de sexo masculino?

Bibliografia



- Bosco Calvo, J., **Apuntes para una anatomía aplicada a la danza**, editorial Sanart, 1998, 2da. Edición
- **Boyer, T.** Patología del aparato locomotor en el deporte. **Barcelona, Editorial Masson, 1991**
- Busquet, Leopoldo. **Las cadenas musculares**. Editorial Paidotribo, 5º edición. Tomo I, II, III y IV
- Cailliet, René. **Anatomía Funcional, biomecánica**. Editorial Marbán libros.
- Crabbe, W. A.. **Manual de ortopedia**. Editorial: Científico Médica
- Douglas, R., Keskula, P., y otros. "Snapping Iliopsoas Tendon in a Recreational Athlete: A Case Report", en: **Journal Of Athletic Training**, Georgia, National Athletic Trainers ´ Association, Inc, 1999.
- Downie. **Kinesiología en ortopedia y reumatología**. Editorial Médica Panamericana.
- Fucci, Sergio; Benigni, Mario. **Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular**. Ediciones: Doyna, 2da. Edición
- Garry, J. Snapping Hip Síndrome, en:
<http://www.emedicine.com/sports/topic123.htm>
- Génot, C.; Pierrot, G.; Neiger, H. y otros. **Técnicas pasivas y activas del aparato locomotor**. Editorial Panamericana.
- Gosling, J. A., Harris, F. y otros. **Anatomía humana**. Madrid, Editorial Mosby/Doyma
- Gutierrez Salgado, Carlos. **Patología del aparato locomotor en el deporte**. Editorial Masson 1991.
- Howse, Justin. **Técnica de la danza y prevención de lesiones**. Editorial Paidotribo, 2002.
- Kapandji, I.A. **Cuadernos de fisiología articular**. Barcelona, Editorial Toray – Masson.
- Kendall, F., Kendall, E., y otros. **Músculos, pruebas, funciones y dolor postural**. España, Editorial Marbán, 2000.
- Massó, N., Germán, A. Rey, F., & otros, Estudio de la actividad muscular durante el relevé en primera y sexta posición, en: <http://www.apunts.org>



- ➔ Molina, F., & Manrique Cabello, D. Influencia del pie en la estática, marcha y otras habilidades en escolares de 6 a 12 años, en:
<http://www.efdeportes.com/efd51/pie.htm>
- ➔ Neiger, H. **Estiramientos analíticos manuales**. Buenos Aires, Editorial Panamericana, 2004, 2da. Edición.
- ➔ Prentice, W. E. **Técnicas de rehabilitación en la medicina deportiva**. Editorial Paidotribo, 3º edición.
- ➔ Ramos, Vertiz. **Compendio de traumatología y Ortopedia**. Editorial Atlante, 2º edición.
- ➔ Rodney, K. Y Colville, M. , "Epitomes, Important Advances in Clinical Medicine", en: **California Medical Association**, San Francisco, 1999.
- ➔ Rueda Sánchez, M. **Podología. Los desequilibrios del pie**; Editorial Paidotribo, 2004.
- ➔ Rouvière, H.; Delmas, A.. **Anatomía humana, topográfica y funcional**. Editorial Masson, 9na edición. Tomo III
- ➔ Stretanski, M., & Weber, G., " Medical and Rehabilitation Issues in Classical Ballet", en: **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, Ohio, Lippincott Williams & Wilkins, 2002, pag. 383
- ➔ Viladot, R., Oriol, C y otros. **Ortesis y Prótesis del aparato locomotor. Extremidad inferior**, Barcelona, Editorial Masson
- ➔ Xhardez, IESS., **Técnica, patología e indicaciones de tratamiento**. Vademécum de kinesiología. Editorial: El Ateneo

Páginas web:

- ➔ http://www.conade.gob.mx/documentos/ened/sicced/13_feb_06/GIMNASIA_N2/RI_TMICA/CAPITULO_3.pdf
- ➔ <http://www.efdeportes.com/efd57/kinesio.htm>
- ➔ <http://www.semec.org.mx/congreso/7-4.pdf>
- ➔ <http://www.google.com.ar/search?hl=es&q=hallux+valgo+%2B+ballet&meta=>
- ➔ <http://www.danzaballet.com/modules.php?name=News&file=article&sid=857>
- ➔ <http://www.ergos.es/asociacion/aecp/Biomecanica.html>
- ➔ <http://www.muscularmente.com/tecnologia/calzadodeportivo.html>



↳ http://www.danzahoy.com/pages/members/24_151003/salud.php

↳ http://www.danzahoy.com/pages/members/25_151103/salud.php?seccion=notas/sa00.php

Anexos

Mar Del Plata, 2 Octubre de 2007

Sra. Directora

S ___ / ___ D

De mi mayor consideración:

Me dirijo a Ud. a fin de solicitar la posibilidad que la alumna, con DNI: 30.941.450 de 5to. año de la Licenciatura en Kinesiología, quién se encuentra realizando para su tesis de graduación un trabajo de investigación cuyo objetivo es: "*Relacionar las distintas posturas básicas de la danza clásica con la aparición del hallux valgo, comúnmente conocido como juanete, en las bailarinas de ballet del grado superior*", pueda recoger en el centro educativo que Ud. dirige la información y datos necesarios para la realización de su trabajo de campo.

El momento y periodo en el cuál se recogerá la información estará de acuerdo a las posibilidades del centro educativo, siempre y cuando Ud. lo considere posible.

Sin otro particular, a la espera de su respuesta favorable respuesta, lo saludo muy atte.

Incidencia del Hallux Valgo en bailarinas de Ballet

*Relevamiento
de datos*



| Enc. # | A | | B | | C | | D | E | F | | G | | H | | I | | | | I | | | | J | K | L | | M | |
|-----------|---|---|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--------|---|---|-----|-----|
| | 1 | 2 | i) | ii) | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | I | | | | D | | | | i) | 2 | 1 | 2 | 001 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 011100 | 2 | 1 | 2 | 001 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011110 | 2 | 1 | 2 | 101 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 011110 | 1 | 1 | 2 | 101 |
| 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 011110 | 2 | 1 | 2 | 101 |
| 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011110 | 2 | 1 | 2 | 101 |
| 6 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011110 | 2 | 1 | 2 | 101 |
| 7 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 001100 | 1 | 1 | 2 | 011 |
| 8 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 011110 | 1 | 1 | 2 | 011 |
| 9 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011100 | 2 | 1 | 2 | 001 |
| 10 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011100 | 2 | 1 | 2 | 001 |
| 11 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 010000 | 2 | 1 | 2 | 001 |
| 12 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011110 | 2 | 1 | 2 | 001 |
| 13 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 011100 | 1 | 1 | 2 | 001 |
| 14 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011100 | 2 | 1 | 2 | 001 |
| 15 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011100 | 2 | 1 | 2 | 001 |
| 16 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011100 | 2 | 2 | -- | 000 |
| 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 011100 | 2 | 2 | -- | 001 |
| 18 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011100 | 2 | 2 | -- | 001 |
| 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 011100 | 2 | 2 | -- | 001 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|----|---|---|-----|-----|
| 52 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011100 | 3 | 1 | 2 | 000 | |
| 53 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011100 | 2 | 1 | 2 | 001 | |
| 54 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 011110 | 1 | 1 | 2 | 011 | |
| 55 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 011110 | 2 | 1 | 2 | 011 | |
| 56 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011110 | 1 | 1 | 2 | 001 | |
| 57 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011100 | 2 | 1 | 2 | 001 | |
| 58 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | -- | 3 | 1 | 2 | 000 |
| 59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 001100 | 2 | 1 | 2 | 001 | |
| 60 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 001100 | 2 | 1 | 2 | 001 | |
| 61 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 011100 | 2 | 1 | 2 | 001 | |
| 62 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 001100 | 2 | 1 | 2 | 001 | |
| 63 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 011100 | 2 | 1 | 2 | 000 | |
| 64 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 010000 | 3 | 1 | 2 | 000 | |
| 65 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 010000 | 3 | 1 | 1 | 000 | |
| 66 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 001100 | 2 | 1 | 2 | 001 | |
| 67 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 001100 | 3 | 1 | 2 | 000 | |
| 68 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 011100 | 2 | 1 | 2 | 000 | |
| 69 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 001100 | 3 | 1 | 2 | 001 | |
| 70 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 001100 | 3 | 1 | 1 | 000 | |
| 71 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 001100 | 2 | 1 | 2 | 010 | |
| 72 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 011100 | 2 | 1 | 2 | 001 | |

Siempre ten presente que la piel se arruga, el pelo se vuelve blanco, los días se convierten en años..

Pero lo importante no cambia; tu fuerza y tu convicción no tienen edad.

Tu espíritu es el plumero de cualquier tela de araña.

Detrás de cada línea de llegada, hay una de partida.

Detrás de cada logro, hay otro desafío.

Mientras estés viva, siéntete viva.

Si extrañas lo que hacías, vuelve a hacerlo.

No vivas de fotos amarillas..

Sigue aunque todos esperen que abandones.

No dejes que se oxide el hierro que hay en ti.

Haz que en vez de lástima, te tengan respeto.

Cuando por los años no puedas correr, trotar.

Cuando no puedas trotar, camina.

Cuando no puedas caminar, usa el bastón.

¡Pero nunca te detengas!

Madre Teresa de Calcuta